

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ENERGIA

Neusa Maria Lobato Rodrigues

Análise do Impacto do Fornecimento De Lâmpadas Fluorescentes Compactas a Consumidores de Baixo Poder Aquisitivo: O Caso Boa Vista - RR

Dissertação submetida ao programa de Pós-Graduação em Engenharia de Energia como parte de requisitos para obtenção do Título de Mestre em Ciências em Engenharia de Energia.

Área de Concentração: Uso Racional de Energia

Orientador: Prof. Dr. Jamil Haddad

Co-Orientador: Prof. Dr. João Tavares Pinho

Outubro de 2008
Itajubá - MG

Análise do Impacto do Fornecimento de Lâmpadas Fluorescentes Compactas a Consumidores de Baixo Poder Aquisitivo: O Caso Boa Vista - RR

NEUSA MARIA LOBATO RODRIGUES

Banca Examinadora de dissertação de Mestrado:

Prof. Dr. Jamil Haddad - UNIFEI
Orientador

Prof. Dr. Cláudio Ferreira-UNIFEI
Membro Titular

Dr. Álvaro Afonso Furtado Leite- EPE
Membro Titular

*Para Vinícius, Ygor
e Sandro*

AGRADECIMENTOS

O agradecimento é a oportunidade que temos em fazer justiça aos que se entregaram de alguma forma, contribuindo para a realização de um sonho e, muitas vezes, exigiram pouco ou nada de volta. Entretanto, é um momento em que o esquecimento passageiro nos faz cometer injustiças. Antes, então, de citar meus agradecimentos individuais, quero agradecer a todos os que, presentes ou não, possibilitaram esse acontecimento.

A Deus, por sempre nos dar a oportunidade de voltar atrás em nossos erros e recomeçar.

Aos meus pais, pela priorização da educação de todos os seus filhos, por acreditarem ser esse o caminho de formação de um homem e capaz de proporcionar melhores condições de vida.

Ao meu marido Alessandro Andreatini Neto, por seu amor e por acreditar e incentivar a minha caminhada.

Aos meus filhos Vinícius e Ygor, por seu amor e por suportar a minha ausência e falta de tempo em alguns momentos.

Ao meu orientador Prof. Dr. Jamil Haddad e co-orientador Prof. Dr. João Tavares Pinho, pela confiança que ambos depositaram na minha capacidade de realização.

A Eletronorte pelo patrocínio dentro do Plano de Desenvolvimento e Educação tornando esse sonho realidade.

Aos meus amigos da Superintendência de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico da Eletronorte que direta ou indiretamente foram responsáveis para a conclusão desse mestrado.

A minha secretária Karina, por toda ajuda e torcida durante todas as etapas do curso de mestrado. Muito obrigada!

A Boa Vista Energia por todo seu apoio através do seu quadro técnico e diretores Antônio Paiva e Carlos Andrade que sempre disponibilizaram recursos para realização do trabalho.

As estagiárias do Centro Federal de Educação Tecnológica de Roraima (CEFET-RR), Ana Célia e Poliana, pelo trabalho de pesquisa realizado nas residências.

As minhas amigas Sônia Damasceno pela força e sempre lembrança para conclusão do curso e Marinete Reis (Meg) da Boa Vista Energia, por todo trabalho realizado e informações prestadas sempre que solicitada, fatores cruciais e determinantes para o sucesso do trabalho.

A secretaria da pós-graduação da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), em particular as amigas Cristina e Maria Auta pelo apoio incondicional sempre prestado para a agregação desse conhecimento a minha vida profissional.

Aos profissionais, Frederico Doerner, Erivan, Eduardo Silveira, Ana Célia e Jussara, que com suas expertise fizeram acontecer sempre que solicitados.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	19
1.1	Objetivo	20
1.2.	Justificativa	21
1.3.	Estrutura	26
2	AMBIENTE GEOPOLÍTICO DE RORAIMA	28
2.1	Aspectos da região	29
2.2	História de Roraima	30
2.2.1	O Estado de Roraima	32
2.2.2	A Capital Boa Vista	33
3	O SISTEMA ELÉTRICO DO ESTADO DE RORAIMA	36
3.1	O mercado de energia elétrica	37
3.1.1	Aspectos do mercado de energia elétrica	39
3.2	A geração e a transmissão de energia elétrica em Boa Vista	40
3.3	A distribuição de energia elétrica	42
3.4	Cenário atual	45
4	O RACIONAMENTO DE ENERGIA	46
4.1	Crises e racionamentos de energia elétrica ocorridos antes de 2001	47
4.1.1	Crises e racionamentos de energia elétricas ocorridas no Chile, Argentina, Europa, EUA e Austrália.	49
4.2	O racionamento de energia em Boa Vista	54
4.3	Influência do racionamento e seus efeitos por segmento	56
4.3.1	Impacto nas empresas geradoras	57
4.3.2	Impactos nas empresas transmissoras	58
4.3.3	Impactos nas empresas distribuidoras	59
4.4	Legislação para a eficiência energética	60
4.4.1	A aplicação da Resolução ANEEL 153/2001 pelas empresas distribuidoras de energia	65
4.5	Área de aplicação da Resolução ANEEL 153/2001 pela Boa Vista Energia S.A.	65

5	METODOLOGIA DE PESQUISA	67
5.1	Método científico	68
5.2	Questionário de aplicação	69
5.2.1	Tamanho da amostra	69
5.2.1.1	Amplitude do universo	70
5.2.1.2	Nível de confiança estabelecido	70
5.2.1.3	Erro de estimação	70
5.2.1.4	Proporção da característica pesquisada no universo	71
5.3	Cálculo do tamanho da amostra	71
5.4	Coleta de dados	72
5.5	Avaliação da amostra	73
6	RESULTADO OBTIDO E ANÁLISE CONCLUSIVA	74
6.1	Perfil sócio-demográfico	74
6.2	Perfil social	84
6.3	Perfil econômico	85
6.4	Informações técnicas	87
6.5	Análise conclusiva	95
7	CONCLUSÃO	100
8	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	106

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Área de atuação da Eletronorte	21
Figura 2 – Mapa do Estado de Roraima	32
Figura 3 – Mapa da cidade de Boa Vista	34
Figura 4 – Sistema elétrico de Roraima	36
Figura 5 – Sistema de transmissão/subtransmissão da cidade de Boa Vista	42
Figura 6 – Mapa da cidade de Boa Vista com identificação dos bairros	72
Figura 7 – Tipo de residências beneficiadas com a doação de LFCs	82
Figura 8 - Residências beneficiadas com LFCs	84
Figura 9 – Lâmpadas incandescentes retiradas das residências	103

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Perfil do consumo de energia elétrica do Brasil	26
Gráfico 2 – Projeção de mercado para a demanda da carga de Boa Vista	38
Gráfico 3 – Estrutura de consumo em 2002 da Boa Vista Energia	39
Gráfico 4 – Estrutura de mercado da Boa Vista Energia prevista para 2013	39
Gráfico 5 – Unidades consumidoras da Boa Vista Energia	42
Gráfico 6 – Consumo em MWh/classe	43
Gráfico 7 – Demanda máxima de carga em MW	44
Gráfico 8 – Percentagem de eletrodomésticos nas residências	84
Gráfico 9 – Conhecimento do processo	95
Gráfico 10 – Avaliação da troca de lâmpadas	96
Gráfico 11 – Hábitos de consumo	96
Gráficos 12 – Grau de percepção da redução de consumo	96
Gráfico 13 – Variação de consumo	97
Gráfico 14 – Impacto do consumo	97
Gráfico 15 – Percentagem de redução de consumo nos bairros	98
Gráfico 16 – Percentagem de aumento de energia nos bairros	98
Gráfico 17 – Percentagem de esclarecimento da Boa Vista Energia/bairro	99

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Indicadores sócio-energéticos da Boa Vista Energia	37
Tabela 2 – Capacidade geradora instalada em Boa Vista	40
Tabela 3 – Dados estatísticos da rede de distribuição	42
Tabela 4 – Distribuição da frequência dos dados referentes ao sexo dos moradores	74
Tabela 5 – Distribuição da frequência dos dados referentes ao estado civil dos moradores	75
Tabela 6 – Naturalidade dos moradores por região geográfica	75
Tabela 7 – Religião dos moradores	76
Tabela 8 – Profissão dos moradores	76
Tabela 9 – Distribuição de frequência – percentual dos dados referentes a analfabetos e alfabetizados	77
Tabela 10 – Distribuição de frequência dos dados referentes ao grau de escolaridade	79
Tabela 11 – Tempo de residência	79
Tabela 12 – Condição dos moradores em relação à prosperidade	79
Tabela 13 – Número de pessoas que moram nas residências	80
Tabela 14 – Número de cômodos das residências	80
Tabela 15 – Material da construção das residências	81
Tabela 16 – Cobertura das Residências	81
Tabela 17 – Tipo de piso das residências	82
Tabela 18 – Tipo de abastecimento	83
Tabela 19 – Instalações sanitárias	83
Tabela 20 – Atividade de lazer	85
Tabela 21 – Fonte de renda dos moradores	85
Tabela 22 – Renda familiar das residências	86
Tabela 23 – Empregabilidade	86
Tabela 24 – Carteira de trabalho assinada	86
Tabela 25 – Ajuda dos filhos na renda familiar	87
Tabela 26 – Esclarecimentos Sobre a Substituição das Lâmpadas	87

Tabela 27 – Esclarecimentos do Porque da Substituição das Lâmpadas	88
Tabela 28 – Existência de Medidores	88
Tabela 29 – Percepção dos Moradores com Relação à Redução do Consumo	88
Tabela 30 – Percepção do Nível de Redução de Energia	89
Tabela 31 – Quantidade de LFCs antes da troca	89
Tabela 32 – Quantidade de LIs antes da troca	90
Tabela 33 – Quantidade de LFs antes da troca	90
Tabela 34 – Quantidade de lâmpadas trocadas nas residências	91
Tabela 35 – Quantidade de LIs após a troca	91
Tabela 36 – Quantidade de LFCs após a troca	92
Tabela 37 – Quantidade de LFs após a troca	93
Tabela 38 – Tempo transcorrido entre a troca de lâmpadas e a entrevista	93
Tabela 39 – Conhecimento da redução de consumo entre a LI e LFC	94
Tabela 40 – Conhecimento da dedução consumo de uma lâmpada para FC	94
Tabela 41 – Preocupação dos moradores com o desperdício de energia elétrica	95
Tabela 42 – Estatística–Idade, tempo residência, subst. das lâmpadas e gasto com Energia	95

LISTA DE SIGLAS

ABRADEE	Associação Brasileira das Grandes Empresas Geradoras de Energia
ABRAGE	Associação Brasileira das Grandes Empresas Geradoras de Energia
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CEAM	Companhia Energética <i>do Amazonas</i>
CEFET	Centro Federal de Educação Tecnológica
CELPE	Companhia Energética de Pernambuco
CER	Centrais Elétricas de Roraima
CGE	Câmara de Gestão <i>da Crise de Energia Elétrica</i>
CHESF	Companhia Hidro Elétrica do São Francisco
CNPE	Conselho Nacional de Política Energética
COELBA	Companhia de Energia Elétrica da Bahia
CPFL	Companhia Paulista de Força e Luz
DNAEE	Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica
DNAEE	Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica
EGTD	Energia Garantida por Tempo Determinado
Eletronorte	Centrais Elétricas <i>do Norte do Brasil S/A</i>
EPEM	Superintendência de Planejamento Energético e Mercado da Eletronorte
EPP	Eficientização de Prédios Públicos
FNDCT	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FUNAI	Fundação Nacional do Índio
GEM	Gestão Energética Municipal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFLFC	Impacto do Fornecimento de Lâmpadas Fluorescentes Compactas
LF	Lâmpada Fluorescente
LFCs	Lâmpadas Fluorescentes Compactas
LI	Lâmpadas Incandescentes

MIC	Ministério da Indústria e Comércio
MME	Ministério das Minas e Energia
PCH	Pequena Central Hidrelétrica
PROCEL	Programa Nacional de Conservação de Energia
PRODEEM	Programa de Desenvolvimento Energético dos Estados e Municípios
PROINFA	Fontes Alternativas de Energia Elétrica
RGR	Reserva Global de Reversão
SIN	Sistema Interligado Nacional
tep	tonelada equivalente de petróleo
TER	Tarifa Especial de Racionamento
TER	Tarifas Especiais de Racionamento
THS	Tarifa Horo-Sazonal
UCs	Unidades Consumidoras
UE	União Européia
UNIFEI	Universidade Federal de Itajubá
USP	Universidade de São Paulo

RESUMO

Em 2001 com o problema do baixo nível hidrológico e falta de planejamento do governo federal no que pese a uma política de geração com termelétricas e outras fontes de energia para suprir o déficit de geração nesse período, o governo foi obrigado a impor uma política de racionamento para evitar *blackouts* decorrentes da falta de geração. A falta de geração provocou racionamento e como forma de gerar mecanismos de combate ao desperdício, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) em 18/04/2001 baixou a Resolução 153 que estabelece a doação de lâmpadas fluorescentes compactas a clientes de baixo poder aquisitivo, motivados pelo impacto do racionamento.

Como forma de avaliação da eficácia da Resolução ANEEL 153/2001, foi feita uma análise do impacto da troca de lâmpadas incandescentes por fluorescentes compactas aos consumidores de baixa renda de Boa Vista-RR, observando o efeito que essa ação refletiu entre as populações beneficiadas.

A proposta do projeto foi verificar o que aconteceu com o comportamento das residências que foram agraciadas com a troca de lâmpadas. Como está hoje o nível de conscientização das pessoas com a essa troca? As pessoas beneficiadas com essa substituição estão servindo como multiplicadores de um processo de uso racional de energia, transformando em hábitos de combate ao desperdício de energia?

Foram beneficiadas 10.914 residências com a troca de lâmpadas, ou seja, 17,3% do total de unidades consumidoras cadastradas pela Boa Vista Energia S.A, sendo 21.696 o número de lâmpadas trocadas.

Para análise do impacto, foi realizado como metodologia de pesquisa o Método Científico, sendo os seguintes elementos fundamentais: **Meta:** analisar o impacto da troca de lâmpadas incandescentes por fluorescentes compactas entre os consumidores de baixo poder aquisitivo de Boa Vista-RR; **Modelo:** o fornecimento de lâmpadas fluorescentes compactas favorece o combate ao desperdício de energia; **Dados:** hábitos de uso racional de energia; **Avaliação:** comparação dos hábitos antes e após o fornecimento das lâmpadas e **Revisão:** proposta para mudanças no modelo proposto.

A obtenção dos dados foi realizada por meio de um questionário desenvolvido especialmente para o objetivo proposto, contendo perguntas abertas, fechadas (número limitado de opções) e de múltipla escolha, sendo esse instrumento elaborado para verificação de dois aspectos: sócio-econômico e técnico, cujo tamanho da amostra de 600 residências, foi obtido utilizando-se a fórmula para uma amplitude de universo finito (limitados ≤ 100.000 unidades), A forma de seleção dos sujeitos da pesquisa foi aleatória tomando como base apenas o período da troca das lâmpadas de 08/2003 a

07/2005 e sempre que possível 30 consumidores/bairro. O Período da coleta de dados foi de 14/09 a 12/11/2005.

Para a análise dos dados, foi utilizado o software *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* 14.0 para o Windows, cujos dados foram tabulados considerando o perfil sócio-demográfico, social, econômico e técnico.

A falta de um modelo como proposta da ANEEL impossibilitou a comparação entre os dados esperados e o resultado alcançado, haja vista que o Método Científico estabelece a comparação entre os dados obtidos e o modelo que originou a ação, ou seja, se o modelo não dá conta dos dados é necessária a sua revisão, modificação ou substituição. Assim sendo, é fundamental editar resoluções sempre fundamentado em um estudo para propor um modelo, possibilitando avaliações futuras, conforme indica o método científico.

Foi constatado que o acréscimo de renda devida a troca de lâmpadas foi pequeno, pois apesar do número de unidades consumidoras que apresentou redução nas faturas serem superior, na média geral o consumo elevou 7,59%, destacando-se que o gasto médio dessas famílias com energia elétrica representa em média 11,28% do salário mínimo.

O trabalho demonstra a importância de criação de um programa de educação como estratégia para criar a cultura de uso racional de energia, associando-os aos que tenham a necessidade de mobilizar a população a outras ações que considerem os aspectos de cultura, características da população alvo, temperatura, hábitos, etc,

Destacam-se ainda a implantação de programas de uso racional de energia, com aplicação continuada para aprimoramento ao combate ao desperdício, numa ação conjunta entre as escolas, universidades e secretarias municipais e estaduais.

PALAVRAS CHAVE – RACIONAMENTO, ENERGIA, RESOLUÇÃO, MÉTODO CIENTÍFICO DE PESQUISA.

ABSTRACT

In 2001, with the problem of low hydrological level and the lack of federal government planning on doing a policy of electric generation with thermoelectric and other resources to supply the reduction of electric generation in this period, the government was obligated to impose a policy of electric rationing to avoid blackouts. The lack of electric generation caused rationing of this issue and to fight against wastage, the National Electric Energy Agency (ANEEL) in 04/18/2001 made the *Resolução 153*. This document, motivated by the rationing scenario, establishes the donation of compact fluorescent lamps to poor people.

To measure the results of the application of *Resolução 153*, it was done an analysis of the impact of changing incandescent lamps to compact fluorescent lamps in lower level consumers' houses in Boa Vista – RR, watching the effect of this action on the benefited population.

The reason of this project was to verify what happened in the houses with changed lamps. The benefited people changed their mind? They are teaching others about this process? They transformed what was done in habits for fighting against wastage?

Ten thousand, nine hundred and fourteen houses were benefited with the change of the lamps, this means 17,3 % of the total cadastre consumers from *Boa Vista Energia S.A* and twenty one thousand, sixty hundred and ninety six lamps were replaced in this process.

The research methodology to analyze the impact of the implemented changes was the Scientific Method using the following fundamental elements. **Target:** analyze the impact from changing the incandescent lamps for compact fluorescent lamps among the poor consumers from Boa Vista – RR. **Model:** Providing of compact fluorescent lamps to support the combat of the energy wastage. **Data:** Habits of rationale use of energy electrical. **Examination:** Comparison of the habits before and after the provision of compact fluorescent lamps and **Revision:** Proposal for changing the proposal model.

The data obtaining included a special developed questionnaire for the proposal target within essay questions, short answers questions and questions of multiple choice. This questionnaire was made for verifying the social-economical and technical aspects of the benefited families, furthermore, the number of houses, a sixty hundred range sampling, was achieved using a mathematical formula for a finite scope universe (less than ten thousand units). The data for the research was randomly selected fixing only the period of changing the lamps, from August-2003 to July-2007, and thirty consumers per branch. The data acquisition was between fourteenth of September and twelfth of November of 2005.

Data analyses was done by a software called Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) 14.0 for Windows and these data were organized considering many profiles, such as: social, economical and technical.

The lack of a model as a proposal from ANEEL unable the comparison among the expected and achieved results and taking into consideration that the Scientific Method establishes the comparison between the obtained data and the origin model, if the model could not comprise the data, it is necessary to do revision, modification or substitution. Therefore, it is essential to edit resolutions always basing on developed studies to propose a model, making possible future examinations according the directions of Scientific Method.

A little increasing of income generated from the changing of the lamps was found in this research because, in a general State average, the electric consumption growth 7,59% despite the fact that in the project implemented area occurred a reduction in consumption. A highlighting found point too is that the expense of these families with electric energy represents 11,28% of their monthly income.

This work shows the importance to create an educative program as a strategy to stimulate the rational consumption of energy electric, associating this programs to others similar programs involving aspects like: culture, temperature, habits and another social characteristics.

Other suggestion is the implementation of rational electrical uses with continuous application programs to increase the fight against wastage in a joint action among schools, universities and government.

KEYWORDS – RATIONING, ELECTRICAL, RESOLUÇÃO, SCIENTIFIC METHOD OF RESEARCH.

1 INTRODUÇÃO

O combate ao Desperdício de Energia Elétrica vem se tornando um dos fatores essenciais ao desenvolvimento do país, não só pelas dificuldades na obtenção de recursos para execução de obras de expansão do sistema elétrico, como pelos impactos ambientais nocivos causados por grandes empreendimentos no setor.

Para o crescimento da economia brasileira é necessária maior oferta de energia, sendo fundamental que se estabeleça uma forte relação de responsabilidade entre toda a sociedade e o setor elétrico, no intuito de atuar tanto na oferta, quanto no uso final da eletricidade, com objetivo de aumentar a eficiência energética global.

É importante compreender o conceito de combate ao desperdício, que significa melhorar a maneira de utilizar a energia sem abrir mão do conforto e das vantagens que ela proporciona. Pode também ser traduzido como diminuir o consumo, reduzindo custos, sem perder de vista a eficiência e a qualidade dos serviços.

Dentro dessa expectativa está o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL), criado pelo Governo Federal para desenvolver ações de combate ao desperdício de energia elétrica. Instituído em dezembro de 1985 e implantado no ano seguinte. O PROCEL é coordenado pelo Ministério de Minas e Energia, cabendo à Eletrobrás o controle de sua execução.

Seu principal objetivo é combater o desperdício de energia elétrica, tanto no aspecto da produção, quanto do consumo, concorrendo para a melhoria da qualidade de produtos e serviços, reduzindo os impactos ambientais e fomentando a criação de empregos. Para atingir esse objetivo o PROCEL é desenvolvido por meio de projetos e programas em diferentes vertentes: Educação, Comércio, Saneamento, Indústria, Edificações, Prédios Públicos, Iluminação Pública, Gestão Energética Municipal etc.

A meta do PROCEL é atingir economias diretas superiores a 1.200GWh/ano com um custo inferior a US\$43,00 por tonelada equivalente de petróleo (tep), correspondente a 1/3 do custo de expansão do sistema elétrico (fonte: Eletrobrás-2004).

O sistema elétrico brasileiro tem hoje uma capacidade instalada de 72,3GW. Continuando o país a crescer neste ritmo, em 2015 será necessária uma potência adicional de 100GW, que corresponde a um investimento de US\$200.000.000,00 (fonte: Eletrobrás/2004).

A expectativa de economia no consumo final com a aplicação de ações voltadas ao combate do desperdício de energia elétrica é na ordem de 13%, e 7% no consumo próprio do sistema. Assim sendo, a potência necessária para atender ao mercado em 2015 seria de 137,84GW. Para tanto, seria necessário o investimento de US\$16.000.000,00 ao longo deste período na área de conservação.

Com as ações de conservação de energia elétrica, é projetada para 2015 uma economia de 34,5GW de potência (fonte: Eletrobrás/2004), o que corresponde a 4 usinas do porte de Tucuruí (capacidade total de 8.370MW). Isto proporcionaria ao país uma economia de aproximadamente US\$69.000.000,00 no sistema elétrico até o ano de 2015.

Em 2001 com o problema do baixo nível hidrológico e devido a uma falta de planejamento do Governo Federal no que pese a uma política de geração com termelétricas e outras fontes de energia, justamente como forma de suprir essa falta de geração nesse período, o governo foi obrigado a impor uma política de racionamento como forma de evitar *black-outs* devido à falta de geração. Entretanto, atitudes como essas não são em hipótese alguma bem vistas pelos consumidores, considerando os impactos nos processos produtivos que geram sérios prejuízos para o desenvolvimento do país.

Em virtude de problemas ocorridos com o racionamento em 2001, e como forma de gerar mecanismos de combate ao desperdício, a ANEEL publicou em 18/04/2001 a Resolução 153, que estabelece a doação de lâmpadas fluorescentes compactas a clientes de baixo poder aquisitivo.

Esse tipo de programa tem caráter cultural, ou seja, estimula a mudança de comportamento e a aquisição de novos hábitos de uso eficiente visando à formação de uma cultura de combate ao desperdício.

1.1 Objetivo

O objetivo geral deste estudo é fazer uma análise de impacto na troca de lâmpadas incandescentes por fluorescentes compactas nos consumidores de baixa renda de Boa Vista-RR, constatando os efeitos causados entre a população beneficiada, e verificando a eficácia da Resolução da ANEEL 153/2001.

A proposta deste trabalho é a verificação do resultado desse processo de substituição de lâmpadas incandescentes por fluorescentes compactas nas residências de consumidores de baixa renda, no sentido de verificar o nível de conscientização com relação a essa troca, bem como, se a população

beneficiada com essa mudança está atuando como multiplicadora para o uso racional de energia, transformando em hábito de combate ao desperdício de energia.

1.2 Justificativa

A Eletronorte foi criada em 1973, como subsidiária da Eletrobrás, e nesse período ocorria à primeira crise do petróleo, motivando a busca de fontes alternativas de energia elétrica, dentre as quais a exploração do imenso potencial hidroelétrico da Amazônia. O desconhecimento da Região, bem como, a inexistência de infra-estrutura básica, representava um grande desafio.

Aliado a esses fatores, o Brasil, à época, tinha como política a integração de seu território, bem como, a necessidade e o interesse de promoção do desenvolvimento e ocupação da Região Amazônica, sendo de fundamental importância a garantia do suprimento de energia elétrica, para viabilização dos empreendimentos que estavam sendo planejados, e implantados no cumprimento das metas propostas.

A área de atuação da Eletronorte compreende 58% do território nacional, englobando 9 estados com uma área total de 5.109.810,4 km², conforme mostrado na figura 1. A população dessa área é de 22,5 milhões de habitantes e a beneficiada com energia elétrica é de 17 milhões, destes 13,4 milhões de habitantes são atendidos diretamente pela Eletronorte.

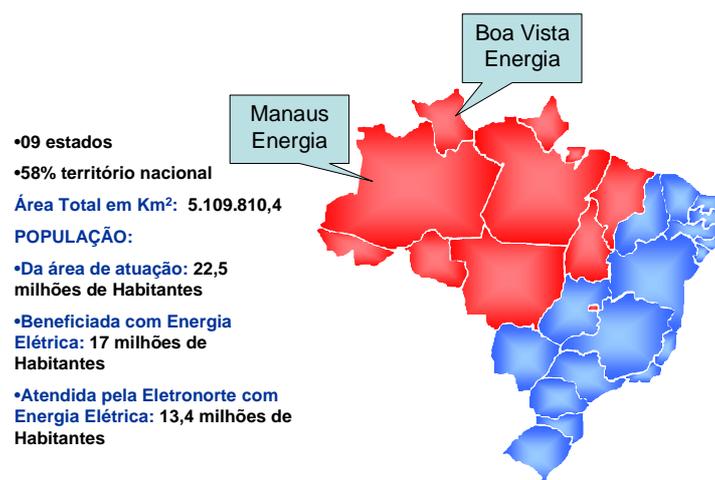


Figura 1- Área de atuação da Eletronorte

Fonte: EPEM-Eletronorte/2003

O Setor Elétrico, por meio da Eletronorte, considerou que além de suas responsabilidades específicas, teria um compromisso social, que deveria ser de outros órgãos do Governo, em função da excessiva carência tanto de infra-estrutura básica, como de benefícios sociais para a população.

Ao longo de vários anos, a Eletronorte foi sendo consolidada com as obras de vulto, tanto de geração, quanto de transmissão de energia elétrica, tais como: geração e transmissão da Usina Hidroelétrica de Coaracy Nunes, no Amapá; construção das hidroelétricas de Tucuruí, Balbina e Samuel, nos estados do Pará, Amazonas e Rondônia, respectivamente; implantação dos sistemas de transmissão, absorção e reforço dos parques dos parques térmicos de Manaus, Porto Velho, Rio Branco e Boa Vista; e absorção dos serviços de distribuição de Manaus e Boa Vista.

O atendimento ao mercado de energia elétrica da Região Amazônica obedece às peculiaridades de cada localidade, pois uma parcela é atendida pelos sistemas interligados e outra é suprida pelos sistemas isolados de geração.

A Eletronorte atende os estados do Pará, Maranhão e Tocantins pelo sistema interligado e supre através de geração térmica as cidades de Rio Branco, no Acre e a capital de Rondônia, Porto Velho associada a UHE Samuel, bem como, a região de Rondônia formada pelas cidades de Ariquemes, Ouro Preto D'Oeste e Ji-Paraná. No estado do Amapá, a UHE Coaracy Nunes e grupos térmicos abastecem a capital Macapá e localidades vizinhas. No Amazonas, através de sua subsidiária integral Manaus Energia S.A., atende a capital por meio da UHE Balbina, associada a grupos térmicos, e distribui energia para o mercado dessa Capital, suprimindo ainda a Companhia Energética do Amazonas (CEAM), para atendimentos a pequenas localidades vizinhas a essa cidade. Com a energia adquirida da Venezuela, abastece a concessionária Boa Vista Energia S.A, subsidiária integral da Eletronorte, que distribui para a capital Boa Vista, e supre as cidades vizinhas, Mucajai, Iracema, Canta e Serra Grande, atendidas pela Centrais Elétricas de Roraima (CER). O número de consumidores atendidos pela Boa Vista Energia S.A. em janeiro de 2006 correspondia a 80% do Estado.

Até julho de 2001, data da energização da linha de transmissão Brasil-Venezuela, os maiores custos da empresa eram com relação ao aluguel de máquinas para complementação de produção e geração própria (máquinas térmicas a diesel). Com o contrato de compra e venda de energia entre a Eletronorte e a Edelca estatal venezuelana, a empresa reconhecia nessa negociação uma grande oportunidade para reduzir sua tarifa de suprimento. A tarifa negociada foi de US\$26,00/MWh, mais os

custos de manutenção de US\$800.000,00/ano e de US\$90.000.000,00 (fonte:Eletronorte/2002) de construção para pagamento em dez anos. Em 1997 a relação dólar/real era praticamente 1/1. Se o dólar continuasse com essa paridade seria vantajoso, pois mesmo agregando os custos de transmissão da Eletronorte, o valor da energia ficaria abaixo dos custos de suprimento de R\$130,00/MWh àquela época.

É válido ressaltar que qualquer redução na tarifa de suprimento impacta diretamente em redução da tarifa de distribuição. Em março de 2003 a Boa Vista Energia pagava à Eletronorte R\$96,50/MWh de energia de suprimento e possuía uma tarifa média de distribuição de R\$215,00/MWh. A tarifa de suprimento a Boa Vista Energia em março de 2003 era 147,4% maior que as demais da Região Norte, R\$39,00/MWh, porém a tarifa de distribuição é praticamente a mesma para toda a Região, assim sendo, esse prejuízo fica com a Eletronorte pois a Boa Vista Energia é sua subsidiária integral..

O cenário do aumento do dólar não foi previsto na ocasião da análise do ambiente externo (ameaças mais impactantes), apesar da possibilidade de prever que essa paridade não poderia continuar, pois provocaria um desequilíbrio na balança comercial (redução da exportação). Em janeiro de 1999 ocorreu a maxi-desvalorização do real provocada entre outros fatores pela redução do fluxo de capital estrangeiro e pela intensificação de ataques especulativos em cima da moeda nacional devido a crise de credibilidade provocada pela situação da União Soviética, a partir de então a Eletronorte passou a ter prejuízo com o suprimento de energia à Boa Vista Energia.

A compra de energia da Venezuela era um Imperativo Estratégico Superior, decisão de governo. Com certeza, a qualidade do produto, assim como a qualidade do atendimento (redução considerável do número de desligamentos), contribuiu para o aumento do índice da satisfação dos clientes. Entretanto, o equilíbrio econômico-financeiro da *holding* vem declinando e atualmente está sendo promovido um estudo para energização do sistema Roraima, por meio da interligação com o Sistema Interligado (energia vinda de Tucuruí), visando aumentar a possibilidade de lucro líquido.

Desde a sua criação a empresa vem apresentando resultados negativos, inicialmente devido ao forte impacto da geração e depois, por causa da tarifa de suprimento, muito embora os maiores prejuízos ainda sejam suportados pela Eletronorte, devido à compra de energia da Venezuela a R\$118,00/MWh, e a sua venda para a Boa Vista Energia a R\$96,50/MWh (março/2003), sem acrescentar seu custo de transmissão, em torno de R\$ 47,00/MWh.

O sistema isolado é mais representativo na Região Norte e o subsídio para a energia oriunda desse sistema é uma necessidade. Assim sendo, a privatização com a situação atual não deverá ocorrer, principalmente com relação ao suprimento de energia, hoje realizado pela Eletronorte, pois a presença do governo é essencial para o desenvolvimento da Região, que está entre as mais carentes do país.

Uma ameaça do ambiente externo prevista no planejamento estratégico diz respeito a questões diplomáticas Brasil-Venezuela, que não pode ser ignorada.

Hoje a capacidade de transmissão para Roraima por meio da energia de Guri é limitada a 200MW, o que restringe o potencial de crescimento do mercado até esse nível. Em 2002 houve uma negociação de empresários com o governo do estado visando o funcionamento de uma fábrica de beneficiamento de soja, em 2005 essa possibilidade foi descartada, cuja previsão de demanda era de 80MW, entretanto, se isso ocorresse grande parte da energia disponível ficaria comprometida. Uma das formas de solução para esse problema seria a interligação com o Sistema Interligado Nacional (SIN), energia vinda de Tucuruí. A transformação do estado em grande pólo sojicultor já era prevista em 1998, durante a análise de perspectivas de mercado. Mas, não basta fazer análise de mercado, são necessárias também ações estratégicas que evitem riscos no futuro.

A retomada do crescimento econômico, aos poucos reativa as atividades produtivas regionais, e a ocupação ociosa nos diversos setores da economia e a importação de bens de consumo, vêm provocando a reestruturação da indústria tradicional no sentido da especialização, com vistas à busca de melhor qualidade e maior produtividade, visando a competição no mercado internacional.

Na Região Amazônica, os investimentos governamentais em obras de infra-estrutura básica, são de suma importância para a consolidação das frentes de ocupação. No longo prazo, com a definição das diretrizes de desenvolvimento regional, apoiadas em orientação e concordância dos órgãos ambientais, é verificada a utilização das potencialidades dos recursos naturais da Amazônia, principalmente nos setores minero-metalúrgico e de geração de energia elétrica, de origem hidráulica e térmica (gás natural). E em função disso, a região atrairá o capital privado, proporcionando impulso para a elevação da renda regional a taxas crescentes e acima da renda nacional.

A participação da Eletronorte no atendimento aos mercados da Região Amazônica é significativa, entretanto ainda há necessidades que precisam ser atendidas, pois o suprimento de energia atende principalmente às áreas mais urbanizadas e conseqüentemente mais populosas, ficando uma enorme dívida com as localidades isoladas do interior, que constituem 25,5% da população sem os

benefícios oriundos de energia elétrica, além das enormes desigualdades sociais, em relação às demais regiões do país.

Por outro lado, as potencialidades naturais da Região exigem demandas crescentes de energia elétrica, tanto para atender os grandes projetos de infra-estrutura, como também as grandes cargas consideradas (eletrointensivos, indústria de transformação, agroindústrias, papel e celulose, entre outros).

A cada dia é observada a necessidade de implantação de programas para o uso racional de energia, quer seja para a postergação da construção de usinas e linhas de transmissão, quer seja para redução dos impactos ao meio ambiente. Este fortemente agredido durante as construções e/ou funcionamento de usinas, e linhas de transmissão. E aliado a esses fatores, é destacado o redirecionamento dos investimentos para áreas mais carentes, como saúde e educação.

Atualmente o Brasil busca a universalização do atendimento de energia elétrica, e esse déficit é maior nos sistemas isolados do Norte e Nordeste do Brasil. Assim sendo, é imprescindível o combate ao desperdício de energia nesses sistemas, pois além da insuficiência, existe o custo alto com geração térmica e/ou suprimento, como é o caso da Eletronorte em relação à Boa Vista Energia.

Com efeito, nas áreas de sistemas isolados não tem a presença do segmento industrial, com exceção de Manaus, beneficiada com o subsídio para as indústrias, nas demais localidades principalmente nos estados, que até 1988 eram territórios federais, Amapá e Roraima, onde a presença dos Governos: Federal, Estadual e Municipal é muito forte, a maior classe de consumidores é a residencial, e a segunda o poder público, como mostrado no gráfico 1.

No resto do Brasil, a maior classe é a indústria, enquanto nos estados que já foram territórios federais, esta classe ocupa a quinta posição. Assim sendo, a Eletronorte precisa de programas de combate ao desperdício de energia nos sistemas isolados, com foco para a classe residencial, não só para a redução dos impactos ambientais, postergação de construção de usinas e linhas de transmissão de energia, atendimento a novos consumidores (Programa de Universalização de Energia Elétrica), como também para atingir seu equilíbrio econômico-financeiro, que sofre diretamente a influência dos elevados custos de suprimento dentro de sua área de atuação (sistemas isolados), e através de suas subsidiárias integrais, Manaus Energia e Boa Vista Energia.

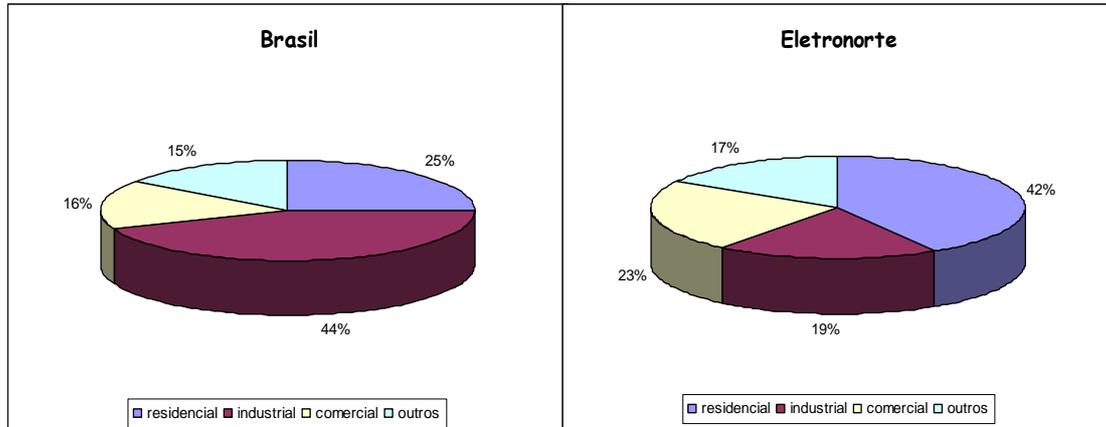


Gráfico 1- Perfil do Consumo de Energia Elétrica do Brasil

É prática do Governo o planejamento e a obrigação da aplicação de Leis e Resoluções, entretanto, não existe a preocupação com a análise do ciclo do PDCA (*P=Plan, D=Do, C=Check, A=Act*), que é procedimento de extrema importância para correção de ações não consideradas no planejamento ou para o bloqueio de possíveis causas que resultam em um efeito inesperado para o objetivo proposto.

Outro fator que não é levado em consideração nas formulações de leis e resoluções são as características das regiões de nosso país que apresentam uma grande diversidade em vários aspectos importantes como: clima, economia, densidade geográfica, cultura e educação. Assim sendo, é primordial considerar os aspectos climáticos e econômicos em elaborações de resoluções relacionadas ao combate ao desperdício de energia, para as diversas regiões do país.

1.3 Estrutura

Esse trabalho está estruturado para propiciar uma visão sobre as questões de aplicação das resoluções, particularmente no âmbito do uso racional de energia, fazendo uma análise do impacto da doação de lâmpadas fluorescentes compactas aos consumidores de baixo poder aquisitivo da cidade de Boa Vista, no estado de Roraima, de modo a agregar valor a outras pesquisas sobre temas relacionados.

Na Introdução do trabalho é descrito o tema, o objetivo, explicada a motivação (justificativa), profissional e acadêmica do trabalho e mostrada a divisão do mesmo, além de ser

apresentada a área de atuação da Eletronorte, o alto custo com o sistema isolado e as condições de compra e venda de energia pela Eletronorte.

No capítulo II é apresentado o ambiente geopolítico de Roraima, com destaque para as características da região, economia, clima, densidade demográfica, cultura, educação e acesso viário, tanto do estado, como da capital, local onde efetivamente foi aplicada a pesquisa de modo a criar subsídios para análise das diversidades do país.

No capítulo III é descrito o sistema elétrico do estado de Roraima, sendo apresentado o mercado de energia da Boa Vista Energia S.A, com sua geração, transmissão e distribuição de energia, bem como o cenário atual, cujos pontos servem de insumos para o desenvolvimento de programas para o uso racional de energia.

No capítulo IV são descritos os racionamentos de energia ocorridos antes de 2001, suas influências e seus efeitos por segmento, sendo destacados os impactos nas empresas geradoras, transmissoras e distribuidoras, bem como o racionamento sofrido na cidade de Boa Vista, procurando-se demonstrar o que esse problema pode representar para o País, sem maior aprofundamento, mas apenas buscando apresentar uma noção sobre esses efeitos, haja vista não ser esse o objetivo do trabalho.

Ainda no capítulo IV são apresentadas as Legislações para a Eficiência Energética e a aplicação da Resolução 153/2001 pelas empresas distribuidoras.

A metodologia utilizada para pesquisa é descrita no capítulo V, sendo destacado o método científico que foi utilizado para definição da meta e o modelo para avaliação dos dados.

O capítulo VI é dedicado ao estudo para definição da amostra e seu tamanho, bem como, o cálculo do número de residências onde foi aplicado o questionário, e a apresentação do erro de estimação e a coleta de dados que serviu para avaliação do impacto da doação das lâmpadas.

O resultado obtido e a análise conclusiva são demonstrados no capítulo VII, por meio de gráficos e tabelas, com banco de dados digitado em Excell e importado para o SPSS, objetivando análises exploratórias e análises descritivas dos dados.

Ao final da dissertação são tecidos comentários sobre o trabalho realizado, apresentadas as conclusões sobre os resultados obtidos, a importância da aplicação de leis e resoluções e sugestões para trabalhos futuros.

2 AMBIENTE GEOPOLÍTICO DE RORAIMA

Com a promulgação da nova constituição em 1988, Roraima, passou de território à Estado, ganhando assim sua autonomia administrativa.

Roraima, assim como os demais estados da chamada Amazônia legal, vive uma realidade paradoxal: ao mesmo tempo objeto da cobiça de países estrangeiros (Estados Unidos e países europeus, mas, sobretudo dos praticantes da chamada bio-pirataria), é desconhecido da maioria dos brasileiros, que o vêem apenas como um lugar longínquo e esquecido, cercado é claro por florestas e índios, como manda a distorcida, e conseqüentemente equivocada, imagem consolidada no imaginário popular.

Em vista da omissão nacional, grande parte dos projetos de grande porte desenvolvidos na região, nas áreas de biologia e antropologia, são quase sempre conduzidos por estrangeiros, sendo muitas vezes os pesquisadores nacionais meros coadjuvantes, orgulhosos por serem colaboradores de algum "gringo".

Depósito de imensas riquezas – fauna, flora e minerais, além da imensa (porém não inesgotável) reserva de água potável (uma das grandes riquezas, e, conseqüentemente, trunfo geopolítico no milênio que se inicia), o Estado de Roraima necessita com máxima urgência, de ser efetivamente incorporado ao inconsciente coletivo nacional, como parte inalienável de nosso patrimônio.

O conflito secular que opõe os índios a outros estratos da nação brasileira, como garimpeiros, seringueiros e agricultores, tem na atualidade o seu ponto culminante na reserva Raposa Serra do Sol, em Roraima. No centro está o antigo problema de terras ocupadas por indígenas versus expansão da sociedade nacional. Há aspectos equitativamente relevantes no conflito. Há o ambiental, o indígena, o avanço das forças produtivas, a defesa do território, enlaçados pelo matiz delicado do cenário da divergência ser zona de fronteira. Não é sábio nem justo escolher um deles para tomar posição. A proteção aos índios, com os quais o país tem uma dívida que é chaga social, tão ou mais escandalosa que a contraída com os africanos, não pode ser praticada de forma unilateral, apartada das demais variáveis do problema.

“A demarcação contínua da reserva Raposa Serra do Sol foi um erro geopolítico do Estado brasileiro. Sobressai no noticiário a caricatura de um enfrentamento polarizado entre índios não-aculturados e capitalistas-tubarões-predadores, mas, em verdade, também são protagonistas do

problema os caboclos, pequenos agricultores, pecuaristas, comerciantes e até o Exército, impedido de exercer a sua missão constitucional de vigiar extensas faixas de fronteira com a Guiana e a Venezuela” afirmou o deputado federal (PC do B-SP) Aldo Rebelo.

2.1 Aspectos da região

Roraima é uma unidade da federação localizada no extremo norte do Brasil, o seu território é pouco povoado, sendo dividido em poucos municípios, se comparado a outros estados.

Está situado na floresta amazônica, com uma enorme diversidade de plantas, animais, além dos outros componentes paisagísticos, como o relevo e suas variações e uma importante rede hidrográfica.

Seu relevo de uma forma geral é predominantemente plano, cerca de 60% de toda área estadual possui altitudes inferiores a 200 metros, 25% se eleva para uma média entre 200 e 300 metros, 14% de 300 a 900 metros e somente 1% detêm elevações da superfície superiores a 900 metros acima do nível do mar.

Existem duas estruturas geomorfológicas, o Planalto Ondulado e os Escarpamentos Setentrionais, esses fazem parte do Planalto das Guianas, sendo o Platô Ondulado um grande pediplano, formado por maciços e picos isolados e dispersos.

O clima predominante de Roraima é similar ao dos demais estados da Região Norte que abrigam a Floresta Amazônica, ou seja, é basicamente equatorial e tropical-úmido. A temperatura média que ocorre durante o ano varia de 20°C em pontos de relevos com maiores altitudes, e 38°C em áreas de relevo suave ou plano. Seu clima é equatorial a Norte, Sul e Oeste e tropical a Leste.

O índice pluviométrico na parte oriental é cerca de 2.000mm e na parte ocidental é de aproximadamente, 1.500mm, nas proximidades com o a capital os índices atingem 2.600mm.

Apesar de apresentar uma vegetação característica da floresta amazônica, ocupando sua porção ocidental e meridional, o estado tem uma particularidade que é a presença do cerrado, com pequena faixa a Leste e toda sua porção centro-oriental se apresenta com formações arbustivas e herbáceas (campinas e cerrados). No entanto, a composição paisagística vegetativa do estado pode ser classificada, mais especificamente, da seguinte forma: Floresta Tropical Amazônica, composta por florestas densas e úmidas, Campos Gerais do Rio Branco, formado por gramíneas, palmeiras de grande

porte, buritizeiros, entre outros, Região Serrana, árvores espaçadas, existência de uma grande quantidade de matéria orgânica como húmus.

Fazem parte da cobertura vegetal nas margens de rios:

- Mata de Terra Firme - corresponde à floresta que não sofre influência de enchentes fluviais.
- Matas de Várzeas - florestas situadas nas áreas influenciadas pelas cheias fluviais.
- Matas Ciliares - são reservas inundadas a cada ciclo de cheia.

A bacia hidrográfica do estado de Roraima pertence à bacia do rio Amazonas e tem 204.640km² de extensão. Seus principais rios são, Branco, Uraricoera, Catrimani, Mucajaí, Alalaú, Tacutu, sendo o Rio Branco, o mais importante deles e responsável pela formação de uma bacia regional.

Esse rio é extremamente influenciado pelo índice de chuvas que, automaticamente, reflete no volume de água no rio. Grande parte dos rios da região possui uma grande quantidade de praias no verão, ideais para o turismo e lazer, além disso, existem rios de corredeiras localizados ao norte do Estado, sendo uma opção para prática de esportes, como a canoagem.

Todas as fontes hídricas de Roraima têm sua origem dentro de seu território, salvo dois rios com nascentes na Guiana, sendo que todos eles deságuam na Bacia Amazônica.

2.2 História de Roraima

Pelo rio Branco chegaram os primeiros colonizadores portugueses, mas o vale desse rio sempre foi cobiçado por ingleses e holandeses, que a partir do território da Guiana estiveram na região em busca de índios. Os espanhóis também chegaram a invadir a parte norte do rio Branco e do Uraricoera, pelo território da atual Venezuela. E os portugueses derrotaram e expulsaram todos os invasores, estabelecendo a soberania de Portugal sobre a região.

A construção do Forte São Joaquim na confluência dos rios Uraricoera e Tacutu, em 1775 foi um marco decisivo na conquista do rio Branco pelos portugueses. Essa estratégia adotada pelos colonizadores de Portugal assegurou a defesa da região, diante das invasões, assegurando a soberania sobre as terras do vale do Rio Branco.

Após o domínio na região, os portugueses partiram para a criação de povoados reunindo os próprios índios da região, sendo fundados: Senhora da Conceição e Santo Antônio (no rio Uraricoera), São Felipe (no rio Tacutu) e Nossa Senhora do Carmo e Santa Bárbara (no rio Branco). Entretanto, os indígenas não se submetiam às condições impostas pelos portugueses nos povoados e estes não se desenvolveram.

Em 1789, o comandante Manuel da Gama Lobo D'Almada, para garantir a presença do homem, dito civilizado nos campos naturais do rio Branco introduziu o gado bovino e eqüino. Inicialmente na fazenda São Bento, no Uraricoera, depois na fazenda São José, no Tacutu e na fazenda São Marcos, em 1799, sendo que esta – localizada em frente ao local onde foi o Forte São Joaquim - ainda existe e atualmente pertence aos índios.

Quem mais atentou contra a soberania portuguesa na região foi a Inglaterra, pois entre 1810 e 1811, militares ingleses penetraram na região, mas foram impedidos de prosseguirem com a invasão pelo comandante do Forte São Joaquim. E como foram muitas tentativas de invasão pelos ingleses, foi demarcada a nova fronteira entre o Brasil e a Guiana.

A colonização do Rio Branco foi dividida em quatro períodos:

1. A "descoberta" do rio Branco, em 1750, até o início do século XIX;
2. O início do século XIX, até a criação do município de Boa Vista, em 1890;
3. A criação do município de Boa Vista, em 1890, até a criação do Território Federal do Rio Branco;
4. A criação do Território Federal aos dias atuais.

A fundação da freguesia de Nossa Senhora do Carmo, em 1858, transformada em município de Boa Vista no dia 9 de julho de 1890, consolidou a organização local. Mas, a disputa pelas terras com a Inglaterra só terminou definitivamente em 1904, com a arbitragem do soberano italiano Vítor Emanuel II, que tirou do Brasil o trecho do Pirara, incorporado à Guiana Inglesa. Nesse mesmo ano, houve uma grave disputa territorial com a Inglaterra, que tirou do Brasil a maior parte das terras da região do Pirara, pequeno afluente do rio Maú, incorporando essas à Guiana Inglesa.

Em 1943, com o desmembramento do município do Estado do Amazonas, foi criado o Território Federal de Rio Branco, que a partir 13 de dezembro de 1962, passou a ser o Território

Federal de Roraima, permanecendo assim até 5 de outubro de 1988, quando pelo Art. 14 do Ato das Disposições Transitórias da nova Constituição Brasileira, foi transformado no atual Estado de Roraima.

A história de Roraima foi marcada pela disputa entre espanhóis, portugueses, holandeses e ingleses desde o início do século XVI, entretanto seus povoados, somente começaram a se instalar no século XVIII, após o extermínio de grande número de indígenas (FREITAS, AIMBERÊ), mas a ocupação efetiva só aconteceu com a descoberta e exploração das minas de ouro e diamantes.

2.2.1. O Estado de Roraima

O estado de Roraima, figura 2, está localizado no noroeste da Região Norte e seu nome é originado das palavras roro, rora, que significa verde, e ímã, que quer dizer serra, monte, no idioma indígena ianomâmi, formando serra verde, que reflete o tipo de paisagem natural encontrada na região.



Figura 2 – Mapa do Estado de Roraima

Seu território é formado em sua maior parte, por terrenos cristalinos pertencentes ao Escudo das Guianas. Faz fronteira ao norte e noroeste com a Venezuela e a leste com a Guiana. No Brasil faz divisas a oeste e sul com o estado do Amazonas e a sudeste com o Pará.

Ocupa uma área de 225.116,1 km² e tem um relevo bastante variado, com planalto no Norte e depressões no Sul, junto às fronteiras da Venezuela e da Guiana ficam as serras de Parima e de Paracaima, onde se encontra o monte Roraima, com 2.875m de altitude.

O Estado de Roraima possui 15 municípios, sendo que sete deles foram instalados com a posse do cargo de seu primeiro prefeito, em 1º de janeiro de 1997. E entre as cidades, as mais populosas são Boa Vista, Mucajaí, Alto Alegre, Normandia.

Apresenta um fuso horário de -1h em relação a Brasília e as estações do ano são caracterizadas apenas por dois períodos (chuvoso e menos chuvoso), e não adota o horário de verão, apresentando nesse período um fuso horário em relação a Brasília de -2 h.

O Estado de Roraima possui uma população de 324.397 habitantes (IBGE/2000) denominada de roraimense e sua densidade demográfica é de 1,44 habitantes/km².

De acordo com o IBGE, no ano 2000, o estado de Roraima possuía uma população de aproximadamente 30.000 indígenas, distribuídos em 200 aldeias, ocupando uma área correspondente a 14.882.879 hectares, sendo que 24 dessas áreas já foram definitivamente demarcadas pela Fundação Nacional do Índio (FUNAI), órgão do governo federal responsável pela questão. A maior comunidade em termos populacionais é o grupo dos Ianomâmi, que vive em terras pertencentes aos municípios de Alto Alegre, Boa Vista, Caracará e Mucajaí, e tem a população de 9.910 indígenas que ocupam a área total de 9.419.108 hectares.

Até a década de 80 prevalecia entre os estudiosos de povos indígenas, a previsão de que o desaparecimento das tribos era iminente, devido aos casos de assassinatos e doenças provocadas pelo contato com a população branca e os constantes deslocamentos para terras improdutivas. Mas, atualmente existe o prognóstico demográfico positivo para esses povos, que voltaram a recuperar seu crescimento.

Com um dos mais altos índices de analfabetismo do país, 12% (IBGE/2000) e uma mortalidade infantil de 36,6 óbitos antes de completar um ano de vida, por cada grupo de mil crianças nascidas vivas, o estado tem encontrado dificuldade em seu crescimento.

A agricultura, a pecuária e as atividades ligadas ao extrativismo mineral e vegetal constituem a base da economia do estado de Roraima, sendo que a produção agrícola é destacada pela produção de arroz, feijão, milho, soja, mandioca e banana. O gado bovino representa a maior criação e o estado conta com 350 mil cabeças, apesar da significativa atividade com suínos e galináceos.

A exploração de minérios também é expressiva, pois o estado conta com reservas de diamantes, cassiterita, molibdênio, bauxita, cobre, areia, argila e granito, além da extração de ouro, que

já alcançou depois do beneficiamento 1.000.000g no ano de 1992 (fontes: Governo do Estado de Roraima/ IBGE / República Federativa do Brasil).

2.2.2 A Capital Boa Vista

Boa Vista, capital de Estado de Roraima, figura 3, é uma cidade planejada, 100% horizontalizada e construída a partir de um projeto inspirado no plano urbanístico de Belo Horizonte. Essa característica, somada a um baixo congestionamento, contribui para um bom deslocamento na cidade.



Figura 3 – Mapa da Cidade Boa Vista-RR

Fundada em 9 de julho de 1890, Boa Vista está distante 4.275km da capital do país, Brasília. É interligada a Manaus, capital do estado do Amazonas, pela rodovia BR-174 (785km) e a rodovia BR-401 (205km) estabelecem ligação com Bonfim, na República Cooperativista da Guiana, e além desses acessos terrestres, a cidade possui aeroporto com linhas aéreas regulares para as demais regiões do país.

Nas últimas décadas, Boa Vista tem tido a taxa anual de incremento da população mais alta do País (10% ao ano). Com uma economia em grande parte baseada no serviço público, a cidade cresce de forma desordenada, sendo necessária atender à demanda de serviços básicos de uma população, em grande parte imigrada de outros estados e em condições precárias, ou seja, inúmeros imigrantes são levados a cada ano à capital e também às regiões de colonização com promessa de um terreno, um kit básico de construção e cesta básica.

Esse crescimento desordenado cria uma pressão muito grande sobre a concessionária para ampliação da rede de distribuição, e do ponto de vista da previsão da demanda e do planejamento da distribuição, evidentemente, a situação é crítica, já que elementos endógenos são à base do crescimento físico e geográfico da demanda. Estes elementos criam dificuldades na administração do atendimento aos consumidores, refletindo em um nível de perdas muito grande, em torno de 25,0%, sendo 7,9% perdas técnicas e 17,1% perdas comerciais (fonte: Boa Vista Energia/2003).

A cidade de Boa Vista possui um clima equatorial quente úmido com 5 meses de seca, registrando uma temperatura relativamente constante, com uma média de 27,4°C, e uma variação da média entre 25,9 e 35°C. Essa temperatura, aliada à alta umidade, gera condições de desconforto e como a arquitetura das habitações nem sempre é apropriada ao clima, exige o uso intensivo de equipamentos de condicionamento ambiental (ventiladores e condicionadores de ar) em quase todos os ambientes. Esse fator determina um aumento do consumo de eletricidade, contribuindo para a elevada taxa de crescimento da demanda de energia elétrica, ressaltando que Boa Vista detém um dos maiores índices de consumo médio de energia por consumidor residencial, considerando que tem o consumo médio residencial na ordem de 263kWh/mês, enquanto na Região Norte é de 202kWh/mês e a média residencial do Brasil é de 134kWh/mês (fontes: ANEEL e Boa Vista Energia).

3 O SISTEMA ELÉTRICO DO ESTADO DE RORAIMA

O Sistema Elétrico do Estado de Roraima conta com três empresas de energia elétrica atuando em todo o Estado - Boa Vista Energia, CER e Eletronorte, sendo a Boa Vista Energia uma empresa distribuidora de energia, subsidiária integral da Eletronorte, que atua na capital do estado e em apenas algumas cidades do interior. Este mercado representa 84% do total comercializado em Roraima. A CER é uma distribuidora estadual que abastece todo o interior do estado, e a Eletronorte - Sistema Roraima (Figura 4), empresa supridora estatal e subsidiária da Eletrobrás que detém o sistema de transmissão que interliga Boa Vista ao sistema elétrico da Venezuela.

Em meados de 2001 entrou em operação a LT de 230 kV da Eletronorte interligando Boa Vista a Subestação de Santa Helena, na Venezuela, permitindo o suprimento integral de Boa Vista com energia hidráulica da UHE de Guri. Com esse empreendimento, a economia mensal de combustível corresponde a 10 milhões de litros de óleo diesel. Desse modo, as unidades térmicas da Boa Vista Energia passaram a ser reserva técnica.

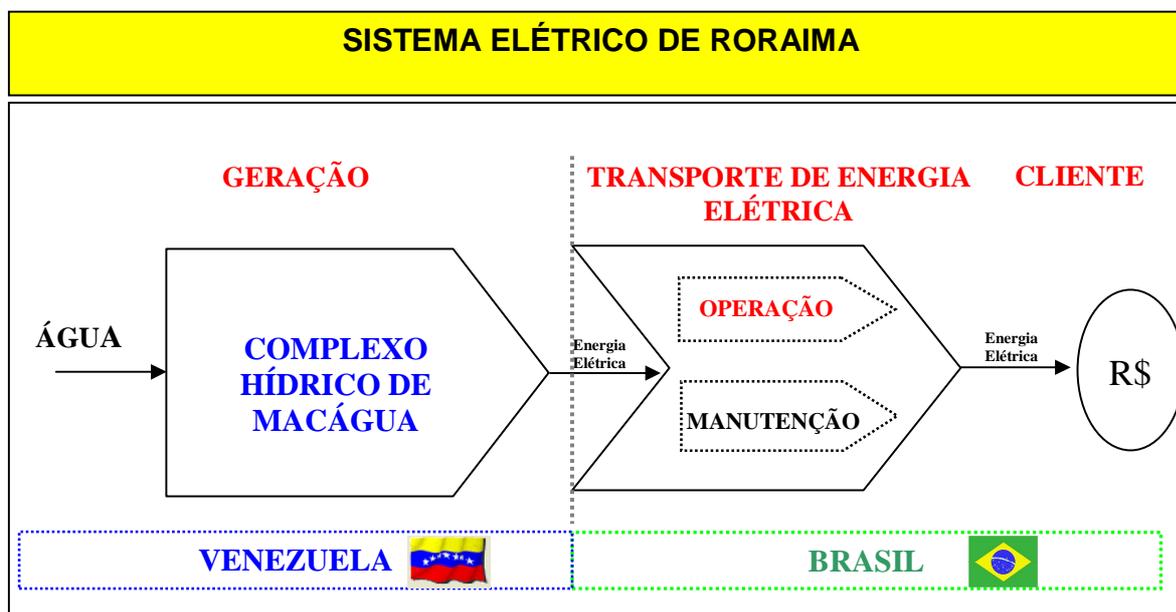


Figura 4 – Sistema Elétrico de Roraima

3.1 O Mercado de energia

O mercado de energia elétrica para o Estado de Roraima foi elaborado a partir da orientação macroeconômica estabelecida nos cenários nacionais e regionais, associadas às perspectivas econômicas atuais, detectadas por meio de levantamentos de campo, essas condicionantes formam a base para a definição do mercado futuro de energia, em formato de projetos ou carga, representando a demanda de energia elétrica alocados no tempo (curto, médio e longo prazos) e no espaço (função da localização das potencialidades).

O atendimento à demanda de energia elétrica ao Estado de Roraima está sob a responsabilidade da Boa Vista Energia S.A., subsidiária integral da Eletronorte, e da CER concessionária estadual de energia.

A Boa Vista Energia responde pela distribuição da energia em Boa Vista e realiza suprimento a sete localidades do interior, pertencentes ao Sistema CER, quais sejam, Mucajaí, Tamandaré, Vila Iracema, São Raimundo, Cantá, Santa Cecília e Bonfim.

A CER distribui energia para 82 localidades no interior do Estado por meio de usinas térmicas a óleo diesel e da PCH Alto de Jatapú.

O panorama global da situação de Roraima em termos de atendimento de serviços de energia elétrica pode ser avaliado por meio de alguns indicadores sócio-energéticos selecionados - atuais e projetados. A tabela 1 apresenta a taxa de atendimento, a população atendida com energia elétrica proveniente do suprimento da Eletronorte, consumidores residenciais, etc e projeção destes indicadores para o cenário de 2013. (fonte: EPEM – Eletronorte/2003).

Tabela 1 - Indicadores Sócio-Energéticos da Boa Vista Energia

	2000	2003	2008	2013
população	333.080	362.466	413.355	459.089
pop. atend. energia	252.064	295.512	366.111	436.837
taxa atendimento	75,7%	81,5%	88,6%	95,2%
pop. atend. energia eln	194.991	229.390	347.640	409.708
pop. atend. energia eln %	77,4%	77,6%	95,0%	93,8%
consumidor resid.total	56.342	66.707	89.733	118.064
consumidor resid.atend. eln	43.585	51.781	85.206	110.732
consumidor resid.atend. eln	77,4%	77,6%	95,0%	93,8%
grau de urbanização	75,5%	76,1%	77,1%	78,0%

Fonte: EPEM – Eletronorte/2003

O gráfico 2 apresenta uma projeção de mercado para Boa Vista, com um cenário de acréscimo na demanda da carga de Boa Vista em quase 100% para o decênio 2004 a 2013, representando um incremento médio anual na demanda de quase 8%, de acordo com o estudo de mercado realizado pela Eletronorte em 2003, avaliando o potencial de desenvolvimento e incorporado na construção do panorama futuro do estado que são basicamente:

- Integração comercial com a Europa e Caribe (via Guianas e Venezuela);
- Implantação da indústria de celulose;
- Adensamento da cadeia da Agroindústria;
- Formação de mão-de-obra e exploração voltada para o turismo ecológico;
- Ampliação da Infra-estrutura (energia, transporte e porto);
- Adensamento das cadeias extrativistas;
- Reflorestamento e recuperação de áreas degradadas (Serviços Ambientais).
- Implantação da indústria de celulose no estado;
- Aproveitamento dos recursos naturais;
- Equacionamento do sistema viário no estado.

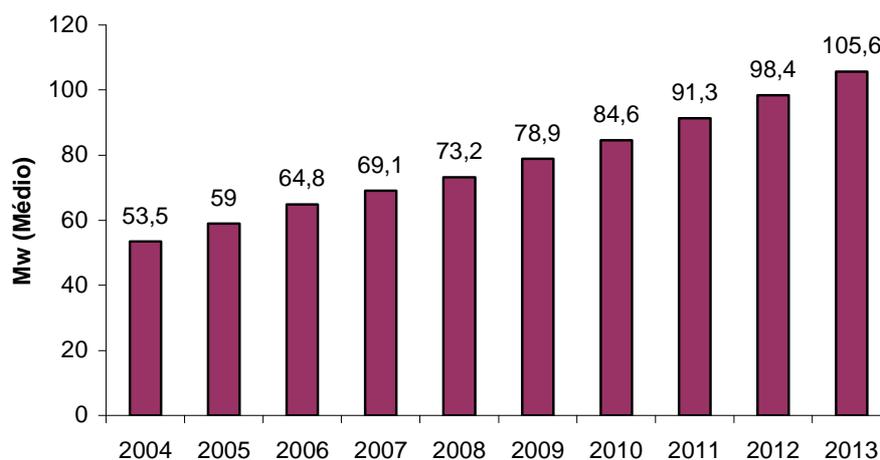


Gráfico 2 - Projeção de mercado para a demanda de carga da Boa Vista

Fonte: EPEM-Eletronorte/2003

3.1.1 Aspectos do mercado de energia elétrica

O mercado de energia elétrica de Boa Vista atendido pela Boa Vista Energia representa 84% do mercado total do Estado. E os segmentos – residencial, comercial e poderes públicos, participam juntos, com 84% do consumo total de energia elétrica. O residencial sozinho participa com 50%. O consumo industrial não chega a 4% do total na capital, mas encontra-se em expansão, reflexo da dinâmica econômica do estado nos anos recentes. Já o consumo comercial e serviços detêm elevada participação de 20%, mas também com tendência de elevação dessa participação em função, entre outros fatores, da pavimentação da BR-174 que propiciou melhor fluxo comercial e turístico com o Estado do Amazonas.

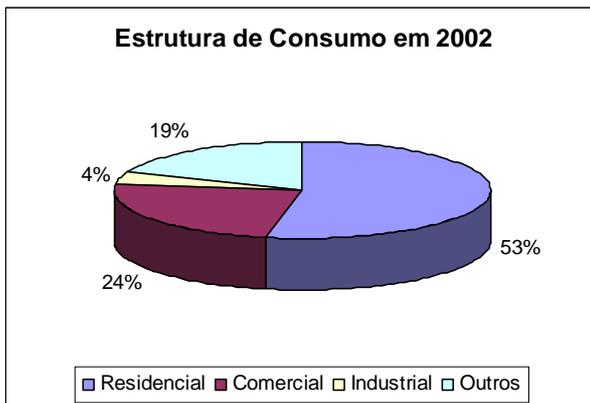


Gráfico 3 – Estrutura de consumo em 2002 da Boa Vista Energia

Fonte: EPEM-Eletronorte/2003

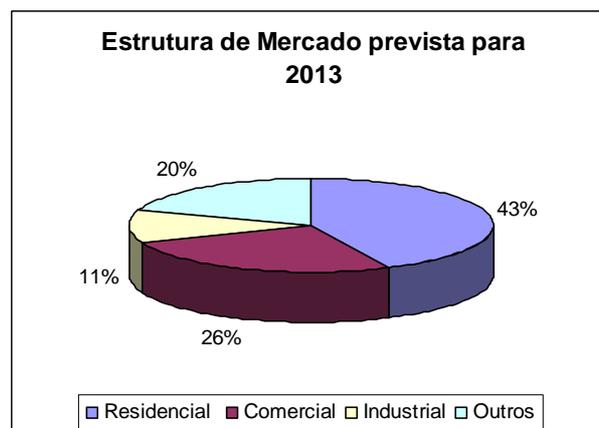


Gráfico 4 – Estrutura de mercado da Boa Vista prevista para 2013

Fonte: EPEM-Eletronorte/2003

Nos gráficos 3 e 4 pode ser observada a tendência de redução em termos percentuais do mercado de energia elétrica no segmento residencial e um aumento de mercado nas indústrias.

O perfil do consumo de energia elétrica no interior do Estado é semelhante ao verificado na capital, diferenciando mais significativamente no segmento rural que apresenta participação de 7,5%, contra 1% registrado em Boa Vista. A participação menor do consumo comercial, ao contrário do consumo rural, mostra dinâmica menos acentuada deste segmento no interior que em Boa Vista.

A população total do Estado de Roraima em 2002 foi de 353.537 habitantes (fonte: IBGE). Desse total 75,7% possuíam energia elétrica, por sua vez 58,7% são atendidos com energia elétrica proveniente da Eletronorte e o restante pela CER.

3.2 A Geração e a transmissão de energia em Boa Vista

O parque gerador existente no Estado é de natureza hidrotérmica, totalizando 98,1MW instalados, 5,1% hidro e 94,9% térmica (fonte: Boa Vista Energia/2002), sendo que 63,3% do total instalados na capital – Boa Vista, apenas térmicas está sob a responsabilidade da empresa Boa Vista Energia S.A., enquanto que o parque gerador do interior do Estado está sob a responsabilidade da CER, cuja geração é predominante térmica já que a parcela hidráulica é de apenas 5,0 MW, proveniente da PCH Alto Jatapú.

Desde julho de 2001, após sua interligação ao sistema da UHE Guri, a Boa Vista Energia, passou a ser suprida pela empresa venezuelana Edelca. Em consequência dessa interligação, o parque gerador então existente foi parcialmente desativado, permanecendo apenas as unidades da UTE Floresta como reserva operativa parcial, até que a referida interligação atinja níveis operativos confiáveis. A disponibilidade atual de intercâmbio dessa interligação é de 106,52 MW, limite este imposto pelo transformador de corrente da linha. A tabela 2 apresenta a configuração do parque gerador da Boa Vista Energia.

Tabela 2 - Capacidade Geradora Instalada em Boa Vista

Usina	Localização	Combustível	Tipo	Nº_Unidades	Potência (MW)	
					Nominal	Efetiva
UTE Floresta Reserva Operativa	Boa Vista	Óleo PTE	TG	3	2 x 22,00	2 x 20,00
					1 x 18,00	1 x 18,00
Total				3	62,00	58,00

Fonte: Boa Vista Energia/ 2003

O sistema de transmissão/subtransmissão da cidade Boa Vista-RR demonstrado na figura 5, é composto de:

- Estruturas 69kV = 232 unidades
- Linha 69kV de aproximadamente, 30 km
- Subestação Boa Vista - S/E: 230/69kV - Transformador de Força: 02 x 100MVA com LTC 230/69kV
- Linha de Subtransmissão 69kV – Circuito Duplo – Cabo 477MCM – 67 estruturas metálicas tipo Delta – Altura \cong 26/27m – Distância entre vãos \cong 130m ~ 10km
- Linha de Subtransmissão 69kV – Circuitos Simples I e II – Cabo 477MCM – 97 + 38 estruturas metálicas tipo Vela – Altura \cong 23/24m – Distância entre vãos \cong 80/90m ~10km e 5km
- Subestações Centro/Floresta -S/E: 69/13,8kV - Transformador de Força: 02 x 26,6MVA com LTC 69/13,8kV
- Expresso 13,8kV - Circ. Duplo – Cabo 477 MCM ~6km
- Subestação Equatorial 13,8kV

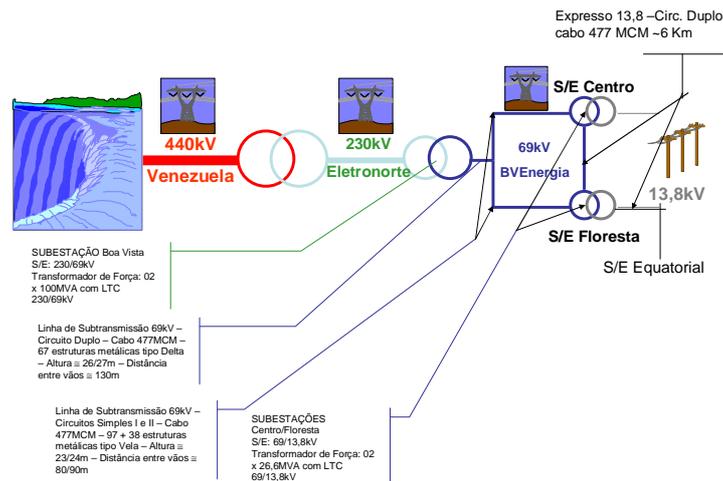


Figura 5: Sistema de transmissão / subtransmissão da cidade Boa Vista-RR

Estão previstas 3 linhas em 69kV para os Municípios de Alto Alegre, Caracaraí/Mucajaí e Bonfim/Normandia.

3.3 A Distribuição de energia

Com uma rede de distribuição conforme apresentado na tabela 3, que contém os dados estatísticos da rede de distribuição de Boa Vista. A Boa Vista Energia distribui energia para a cidade de Boa Vista, cujos clientes perfazem um total de 62.947 unidades consumidoras (fonte: Boa Vista Energia – julho/2005), onde 87% são residenciais, demonstrado no gráfico 5.

Tabela 3: Dados estatísticos de rede de distribuição

ITENS	Até OUT/04	2003	2002	2001	2000
REDE MT (13,8kV) - km	715	674	649	647	612
REDE BT (220/127V) - km	946	899	820	815	788
TRAFO - unid	1.663	1.589	1.484	1.468	1.409
TRAFO - kVA	86.645	82.715	76.708	75.460	72.130
S/E PARTICULAR - unid	632	592	545	473	436
S/E PARTICULAR - kVA	61.115	58.103	54.966	48.290	45.548

Fonte: Boa Vista Energia – Julho/2005

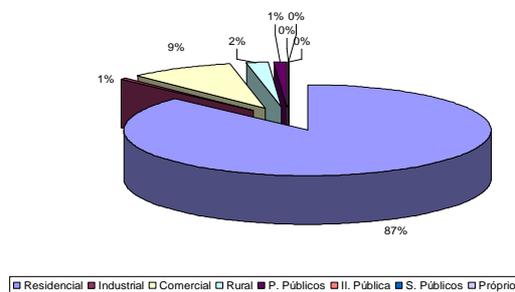


Gráfico 5: Unidades consumidoras da Boa Vista Energia

Fonte: Boa Vista Energia – Julho/2005

Com um consumo total de 322.436 MWh no ano de 2004, a cidade de Boa Vista, assim como as demais da Região Norte, com exceção de Manaus-AM, tem a presença de indústrias, cuja instalação obteve o incentivo da zona franca. Apresenta a classe residencial com o maior consumo e correspondendo a 87%, ficando em segundo a classe comercial 9%, acompanhada pelo poder público. E essa é uma situação anormal, pois nas demais regiões do país a classe industrial é a que apresenta maior consumo, enquanto que em Boa Vista esta classe ocupa a 5ª posição, no mesmo patamar do serviço público, inclusive atrás da classe de iluminação pública (gráfico 6).

Nos outros estados do Brasil, que passaram da condição de território federal para estado com a constituição brasileira de 1988, o poder público exerce grande influência, inclusive com relação à empregabilidade, sendo esse o maior empregador do estado.

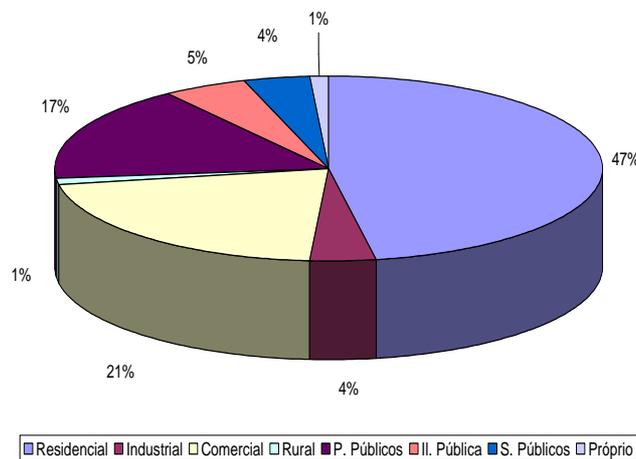


Gráfico 6 - Consumo em MWh / Classe

Fonte: Boa vista Energia-julho/2005

Boa Vista detém um dos maiores índices de consumo médio de energia por consumidor residencial, e seu consumo médio residencial por consumidor é de 263kWh/mês, na Região Norte é de 202kWh/mês, enquanto que o consumo médio residencial no Brasil é de 134kWh/mês (fonte: ANEEL e Boa Vista Energia/2002). Em função de ter o clima quente úmido, somado à inadequada arquitetura do local e aos hábitos inadequados do uso racional de energia, a cidade conta com essas contribuições para essa taxa de 96% acima da média Brasil.

O consumidor com a tarifa incluída na categoria de baixa renda, precisa consumir no máximo 220kWh, não podendo ultrapassar essa faixa conforme Resolução ANEEL-485/2002,

calculado com base na média dos últimos 12 (doze) meses, e com a unidade consumidora instalada em uma residência, ou seja, unidade familiar cujo responsável esteja apto a receber os benefícios financeiros do Programa Bolsa Família do Governo Federal.

E esse consumo médio dos consumidores classificados como baixa renda da Boa Vista Energia foi de 131kWh/mês, tendo como base de cálculo o período anterior e posterior a coleta de campo, e esse valor praticamente se equipara ao consumo médio do Brasil (fonte: Boa Vista Energia-2002).

A demanda máxima de carga própria mensal é apresentada em forma horosazonal, variando com o tempo, cujo período de menor demanda, sendo verificada entre os meses de abril a setembro, período de baixo índice pluviométrico, chegando a uma demanda máxima no meses de outubro e novembro, conforme gráfico 7, sendo destacado nesse contexto, que o período de demanda máxima de carga da cidade de Boa Vista-RR, difere das demais cidades da região norte do país, onde as temperaturas atingem um valor mínimo de 24°C, cuja característica climática é definida por período de mais chuva (verão) ou menos chuva (inverno). Ou seja, o período de verão de Boa Vista é como as demais regiões do país, e inicia praticamente em outubro, se estendendo até abril (menos chuva), e nas demais cidades da região norte esse período é caracterizado como inverno (mais chuva).

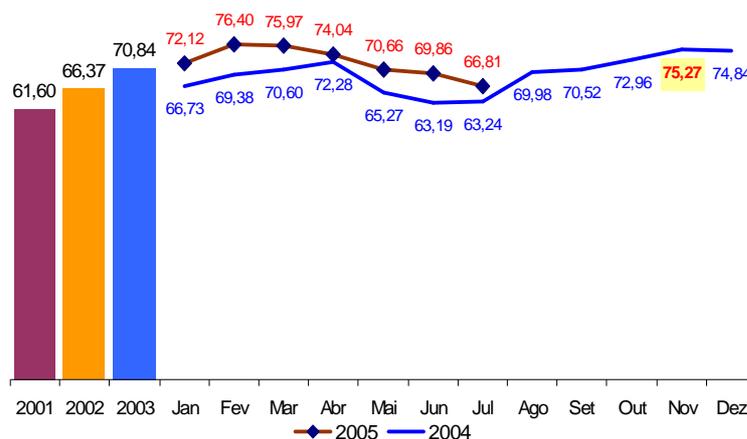


Gráfico 7: Demanda Máxima de carga em MW

Fonte: Boa Vista Energia/2004

3.4 Cenário Atual

O suprimento energético ao Sistema Roraima até o ano 2021 deverá continuar sendo feito por intermédio da aquisição, pela Eletronorte, de energia elétrica da empresa venezuelana Edelca, que é revendida para a Boa Vista Energia. Como o contrato de suprimento energético que vigora com a Venezuela possui cláusulas restritivas a operação de outras fontes geradoras em paralelo com o sistema venezuelano, a adição de novas fontes geradoras ao Sistema da Boa Vista Energia só deverá ser possível após o esgotamento dos 200 MW contratuais.

Com a licitação da linha de transmissão Tucuruí-Macapá-Manaus, a interligação do Sistema Roraima ao SIN passou a ser uma alternativa interessante para o suprimento do Estado de Roraima após o ano 2021 ou o esgotamento dos 200 MW contratados junto à Edelca, o que ocorrer primeiro.

Inicialmente a interligação Boa Vista-Manaus foi avaliada pela Eletronorte, consistindo de uma linha de transmissão com cerca de 650 km, em 230 kV, interligando a SE Boa Vista à Presidente Figueiredo, no Amazonas, com o estabelecimento de uma subestação seccionadora/abaixadora intermediária.

Entretanto, devido aos recentes acordos de cooperação técnica firmados pelos governos do Brasil e da Venezuela, uma alternativa de conexão mais robusta, na tensão de 500 kV ou superior, passou a ser avaliada.

Em 09 de dezembro de 2005 foi assinado um Memorando de Entendimento entre o Ministério de Energia y Petróleo da Venezuela e o Ministério de Minas e Energia do Brasil com o objetivo de avaliar possíveis projetos de interconexão elétrica entre os dois países, explorando a complementaridade hidrológica existente entre as bacias hidrográficas venezuelanas e brasileiras.

Em viagem realizada à Venezuela pelo Ministro de Minas e Energia do Brasil no período de 07 a 09 de maio de 2008, foi acordada com autoridades daquele país a reativação desse Memorando, cabendo à Eletrobrás a coordenação dos estudos da parte do Brasil e à Edelca, a coordenação dos estudos do lado venezuelano.

Caso estes estudos, previstos para serem concluídos em fevereiro de 2008, demonstrem a viabilidade dessa interligação de maior porte entre os dois países, o Estado de Roraima passaria a ser suprido tanto pelo Sistema Interligado do Brasil, como também pelo Sistema Interligado da Venezuela.

Outra possível alternativa de suprimento ao Estado de Roraima é o aproveitamento do potencial hidrelétrico do rio Cotingo, em especial, o aproveitamento de Santo Antônio, com 120 MW de potência. Entretanto, com a criação da Reserva Indígena Raposa Serra do Sol, esta alternativa se inviável, uma vez que o rio Cotingo localiza-se dentro da área indígena.

4 O RACIONAMENTO DE ENERGIA

Vários motivos foram atribuídos ao racionamento ocorrido no período de junho/2001 a fevereiro/2002, e entre os quais pode-se citar: a expansão do parque gerador não acompanhou o crescimento do consumo de forma adequada; a oferta de energia não foi suficiente para suprir o consumo - previsão de implantação de 49 usinas termelétricas, representando uma oferta de 22.000GWh, sendo 42 utilizando gás natural, representando um acréscimo de 1500MW para os próximos anos, entretanto, houve falta de interesse dos investidores devido ao preço do gás estar atrelado ao dólar.

Embora os consumidores da cidade de Boa Vista não tenham sido afetados pela crise de energia ocorrida no Brasil em 2001, que resultou na imposição de racionamento, todas as medidas como leis e resoluções foram estendidas para todas as regiões, como forma de criar ações que promovessem a racionalização do consumo de energia elétrica e evitassem racionamentos futuros, e entre as quais a substituição de lâmpadas incandescentes por fluorescentes compactas.

A população de Boa Vista, foi poupada do racionamento ocorrido em 2001, porém sofreu por mais de uma década com problemas de falta de energia. Entretanto, nenhuma Lei ou Resolução foi específica para problemas de falta de energia nos sistemas isolados.

4.1 Crises e racionamentos de energia elétrica

O racionamento ocorrido no Brasil entre 2001 e 2002 não foi o primeiro do país, a exemplo das crises nas regiões Sul (1986) e Nordeste (1987) nem tão pouco na América latina, pois países como o Chile (1989) e a Argentina (1989 e 2004), também tiveram suas crises de abastecimento de energia elétrica. Entretanto, esse não é um problema somente da América Latina, pois as crises de abastecimento de energia elétrica também já foram sentidas na Europa, Estados Unidos e Austrália.

Regiões como o Sudeste do país já estiveram prestes a sofrer o racionamento de energia elétrica em 1986, no mesmo ano que ocorreu o racionamento na Região Sul, entretanto medidas emergenciais foram tomadas como, por exemplo: cancelamento de ofertas especiais do tipo Energia Garantida por Tempo Determinado(EGTD) e implantação do horário de verão em todo território nacional de 02/11/1985 à 28/02/1986 além de vários investimentos equivalentes a 1 milhão de dólares

diário para colocar em funcionamento as termelétricas da região Sudeste como a Piratininga (SP), Igapé(MG) e Santa Cruz(RJ), medidas que foram somadas as chuvas abundantes no mesmo período.

A crise de energia ocorrida na região Sul, que durou 3 meses foi devido à forte estiagem em 1985, resultando em baixo nível de água nos reservatórios que atingiam a região, chegando a índices inferiores a 40%. Outro motivo foram os atrasos nas obras de geração, somado ao elevado nível de crescimento acima das previsões. Para superar a crise, várias medidas foram tomadas como (DNAEE/1986):

- Cancelamento de ofertas especiais tipo EGTD;
- Negociação com autoprodutores, visando à redução do fornecimento e aquisição de excedente de energia;
- Redução de tensão em até 5% na distribuição de energia elétrica;
- Suspensão de iluminações ornamentais, esportivas e de propagandas;
- Utilização de geração térmica total disponível, inclusive a óleo combustível;
- Suspensão provisória de ligações novas, exceto as essenciais;
- Extensão do horário de verão por mais de 30 dias;
- Campanha para orientação aos consumidores.

O Nordeste do Brasil tem o menor potencial hidroelétrico nacional, ficando em desvantagem em relação às demais regiões do país, o que sempre acarretou a importação de energia elétrica de outras áreas. Em 1987 a Região do Nordeste sofreu racionamento no período de março a janeiro de 1988, com meta de redução inicial de 15% no consumo de energia, passando para 10% a partir de 1º de setembro.

Para minimizar a crise do racionamento, foram encaminhadas aos consumidores metas de consumo de energia elétrica, entretanto não havia penalidades para quem não ficasse dentro dos limites determinados, e apesar da inexistência de incentivos para a população poupar energia, a maioria atendeu aos apelos para economizar.

A medida seguinte para forçar a economia de energia foi a cobrança das Tarifas Especiais de Racionamento (TER), que foram aplicadas ao fornecimento de maio de 1987 até o término do

acionamento, com exceção do mês de agosto. A TER era diferenciada para os consumidores que ultrapassavam a meta estabelecida, sendo que quanto maior a ultrapassagem acima da meta, em termos percentuais, maior a cobrança da TER, sendo utilizado um fator de multiplicação aplicada à tarifa do consumo de energia elétrica.

4.1.1 Crises e racionamentos de energia elétricas ocorridas no Chile, Argentina, Europa, EUA e Austrália.

Países da América Latina como o Chile também já passou por crise de energia elétrica antes de 2001, cujo país iniciou com um racionamento em novembro de 1998 e terminou em junho de 1999, e a partir da elevação nos níveis dos reservatórios das hidroelétricas, o governo tomou medidas drásticas como o confisco das águas usadas para irrigação, as quais poderiam ser utilizadas para geração de energia elétrica. As concessionárias foram obrigadas a reduzir a tensão, inicialmente em 5%, mas chegando a 7,5%, dependendo do período. As interrupções do fornecimento de energia elétrica ocorriam independentes de programação, com duração de até 4 horas seguidas. Também foi estipulada a cobrança de tarifas de consumo acima da meta e um acordo com grandes usuários para redução de consumo, tendo havido compra de energia de autoprodutores com elevação de tarifas (Balbontín/1999).

Em 2001 a Argentina viveu a maior crise econômica de sua história, que culminou com a desvalorização da moeda — quando um dólar passou a valer três pesos — as tarifas então fixadas para os serviços das empresas privatizadas não foram atualizadas. A partir deste momento elas não foram mais modificadas, esse problema foi apontado por alguns economistas argentinos para a desculpa de aumento de preços, e não pela falta de gás conforme apontava o governo em 2004, o que poderia estar acontecendo era um boicote dos fornecedores de gás visando uma melhora nas tarifas.

Enquanto o governo e as empresas privadas se culpavam mutuamente pela crise de energia que castigava a Argentina, milhares de empresas argentinas sofreram cortes no fornecimento de gás. A situação gerou perdas econômicas no valor de US\$3,3 bilhões justamente em um momento em que o país começava a sair da crise econômica desencadeada em 2001 com a desvalorização da moeda nacional. O problema ultrapassou as fronteiras da própria Argentina em virtude da redução significativa das exportações de gás para o Chile e Paraguai.

A crise de energia em 2004 foi caracterizada pela combinação de vários fatores: desvalorização da moeda, tarifas não reajustadas e mudança de governo, além das instabilidades econômicas e políticas que colocaram em riscos maiores o funcionamento das empresas, e que por isso deixaram de investir.

Os principais prejudicados foram as indústrias e os lares, mas houve também outras vítimas: os países vizinhos, como o Chile e o Uruguai, destinatários das exportações do gás argentino.

Para solução do problema, a primeira coisa que fez a administração pública foi importar um milhão de toneladas de óleo combustível da empresa de petróleo venezuelana Pdvs. Trata-se de um combustível que pode substituir o gás industrial, mas que é muito mais caro e contém um número maior de poluentes. Foi feito também um acordo com a Bolívia para a importação de gás a um preço mais elevado do que se pratica na Argentina, mas a Bolívia não pode exportá-lo imediatamente a partir do Chile, já que há uma proibição neste sentido em decorrência de uma disputa entre os dois países em torno de uma saída para o Oceano Pacífico pleiteada pela Bolívia.

Outra solução para o problema da crise foi o corte do fornecimento de gás para o Chile em 4,8 milhões de m³, priorizando assim o consumo interno, essa decisão contribuiu para o estremecimento das relações entre esses países. No Chile, 90% do gás consumido provém da Argentina, por isso o presidente chileno, na época, Ricardo Lagos, ameaçou levar o caso aos tribunais internacionais.

Embora o fornecimento de energia elétrica não tenha sido cortado nos lares argentinos (as termelétricas usam gás para a produção de eletricidade), o governo pediu aos cidadãos que colaborassem com um plano de economia para que a indústria pudesse funcionar. Para isso, lançou um programa de prêmios e de punições, uma iniciativa que estimulava os usuários residenciais a baixar o consumo em 5% (máximo de 600 kw/hora por bimestre). Quem atendesse ao pedido do governo, seria beneficiado com uma tarifa menor. Caso contrário, o usuário teria de pagar 50% a mais pelos kilowatts consumidos em excesso. No caso de gás de cozinha, ou do gás utilizado na calefação, o limite era de 1 000 m³ por ano. O que excedesse esse valor teria um acréscimo de 40%.

Outra decisão tomada pelo governo em 2004 foi a criação de uma empresa estatal denominada Energía Argentina Sociedad Anónima, cujo objetivo seria a exploração em mar aberto e de hidrocarbonetos. A proposta foi rejeitada pelo setor empresarial e por analistas políticos, para quem isso seria o mesmo que voltar ao passado.

Houve muitas críticas com relação a reação tardia do governo diante dos acontecimentos, pois garantem que se tivesse havido um planejamento anterior à chegada da crise, as empresas poderiam ter se preparado adaptando suas máquinas a outro tipo de energia.

Grande parte do suprimento de energia para a União Européia (UE) é proveniente do gás e petróleo, assim sendo todas as oscilações com relação aos preços e fornecimentos desses insumos podem desencadear uma crise de energia.

A Rússia é o maior produtor mundial de gás natural e a Europa está bastante dependente desse gás (25% do consumo europeu) e a sua dependência tende a aumentar face ao aumento dos consumos e ao esgotamento progressivo das reservas norueguesas.

A crise de energia na Europa foi desencadeada em janeiro de 2006 depois que a petrolífera russa Gazprom interrompeu o fornecimento do gás para a Ucrânia. Conseqüentemente, também foram afetadas as exportações para a Europa, que recebe da Rússia 25% do gás consumido. A Ucrânia é o principal corredor do gás russo para a Europa. Polônia, Hungria, Áustria, Alemanha, Itália e França registraram ruptura de até 35% no fornecimento no início daquele ano. A disputa foi resolvida quando a Ucrânia concordou em pagar aproximadamente o dobro pelo gás.

Um novo gasoduto deve ser construído para transportar da Rússia direto para a Alemanha, sob o mar Báltico. Outro projeto visa a expandir um gasoduto que passa pela Turquia para levar gás à Itália. Após a crise do corte de gás da Rússia para a Ucrânia, países da Europa discutem a necessidade de ter fontes alternativas de energia, como forma de reduzir sua dependência de Moscou.

Com a crise de energia, até o tabu sobre produção de energia nuclear foi quebrado na Alemanha. Alguns políticos e empresas pediram a extensão da produção de energia nuclear, que deve ser suspensa em 2021. As usinas nucleares geram cerca de um terço da eletricidade no país.

O fato é que a situação provocada pela Rússia em 2006 ampliou as preocupações de consumidores e de indústrias com o preço da energia, que mais do que dobrou em cinco anos na Alemanha, a maior economia européia. Antes da crise, governos europeus estimulavam a diversificação, incluindo gasoduto procedente da África do Norte.

Outra fonte de suprimento de energia para a Europa é o petróleo contudo, os impulsionadores reais da escalada do preço do petróleo tem uma natureza estrutural, a lei da oferta e da procura. Se a oferta diminui, os preços aumentam. Se há um crescimento na procura, há também um crescimento no

preço. Se, ao mesmo tempo a oferta diminui e a procura aumenta então os preços disparam. Isto é precisamente o que acontece nos mercados de petróleo.

As fontes fáceis de petróleo já estão sendo utilizadas. As companhias petrolíferas atualmente estão explorando em mares profundos ou em regiões congeladas e inacessíveis. Devido às incertezas geopolíticas a Política Energética Européia está buscando uma solução para a energia elétrica independente do petróleo, utilizando combustíveis alternativos, como biocombustíveis, ou hidrogênio.

A UE e a OCDE em geral não tem absolutamente nenhum controle sobre os abastecimentos global de petróleo. Portanto, a única parte da equação que a UE pode controlar é a procura. A UE está procurando introduzir com alguma urgência medidas para reduzir a procura por petróleo e gás natural.

A conservação da energia e a eficiência energética devem ser as pedras angulares vitais da política de energia da UE.

Em 2001 não foi só o Brasil que sofreu uma crise de energia elétrica, o estado da Califórnia, nos Estados Unidos, também encarou os efeitos do racionamento naquele ano, resultando em 200 horas de blecautes programados no verão, justamente no período mais quente do ano, quando o consumo de energia na Califórnia aumenta em grande parte pelo maior uso de ar condicionado e a energia que chega ao estado não foi suficiente para abastecê-lo. Outros fatores também agravaram ainda mais o quadro no estado, como usinas fechadas para trabalhos de manutenção e a diminuição do nível dos rios, problema também enfrentado pelo Brasil.

A desregulamentação do setor energético no estado em 1996 foi apontada por especialistas como uma das principais causas da crise. A legislação aprovada na época proibia que as empresas distribuidoras repassassem ao consumidor o aumento das geradoras, a maioria localizada em outros estados, o que representou enormes prejuízos quando as geradoras começaram a cobrar mais pela energia. Outra causa apontada para a crise na Califórnia em 2001 foi a falta de investimentos em novas estações e linhas de transmissão ao longo de uma década, além da maior demanda advinda do crescimento econômico. Como forma de solução para o problema, foi disponibilizada pelo estado uma verba emergencial de US\$ 400 milhões para a compra de energia.

Para tentar remediar o problema, o governo destinou US\$ 4,7 bilhões para comprar energia para as distribuidoras durante o primeiro quadrimestre. Entretanto, a medida não foi suficiente para evitar quatro apagões no período. No começo de 2001, a Califórnia esteve em estado de emergência por 37 dias consecutivos devido à escassez de reservas energéticas.

A crise da energia na Califórnia preocupou o país inteiro. Outras regiões, como Nova York, também temem apagões em um futuro próximo. Algumas das medidas que o governo federal estuda são o aumento da quantidade de usinas nucleares e diminuir sanções a países árabes, o que poderia aumentar a oferta de petróleo aos EUA.

No dia 17 de maio de 2001, o presidente George Bush anunciou um pacote de 105 recomendações para o Congresso Americano para minimizar a crise. As principais medidas foram o investimento no setor nuclear e na troca de energia entre os estados. Ele anunciou também o investimento em longo prazo em energia que não dependessem do petróleo.

O presidente dos Estados Unidos, George W. Bush, apresentou planos em 2004 para a área de energia, considerados polêmicos por analistas. O plano visava expandir e diversificar as fontes de energia do país, encorajando mais exploração de petróleo e o uso de usinas nucleares e termoelétricas, ao mesmo tempo, o governo oferecia incentivos paralelos para iniciativas de conservação ambiental e uso de fontes de energia renováveis. Os americanos estão cada vez mais exigindo menos poluição do ar e preços mais baixos pela energia que consomem.

Os democratas, de oposição, criticaram as propostas do presidente, argumentando que elas favoreciam empresários da área do petróleo que ajudaram a financiar a campanha do republicano.

Enquanto isso, entidades ambientalistas acusaram George W. Bush de estar apostando no uso de formas ineficientes e poluidoras de produção de energia.

Com uma economia fortemente dependente de energia à base de carvão, a Austrália tem o maior nível de emissão de gás carbônico per capita entre os países desenvolvidos, esse fator tem contribuído para uma série de secas e deve ser um dos mais atingidos pelo aquecimento global.

O país busca constantemente o combate ao desperdício de energia, não apenas por problemas que possam ocorrer devido ao abastecimento, mas também pelo combate às mudanças climáticas.

As medidas incluem o corte de emissões entre 5% e 15% até 2020, em relação aos níveis de 2000. Também está prevista a implementação de um esquema de mercado de carbono até 2010, em que indústrias poluidoras terão de receber licença do governo para emissões. Os críticos afirmam que as medidas anunciadas ficam aquém dos cortes drásticos considerados necessários por ambientalistas para evitar mudanças climáticas catastróficas.

Esse esquema deverá cobrir 75% das emissões e as mil maiores empresas do país. Não serão incluídos, porém, os fazendeiros australianos, que já sofrem os impactos da seca que assola o país.

Várias medidas são tomadas no país para o combate ao desperdício de energia, onde a *Australian Greenhouse Office – AGO*, tem um papel de destaque com ações que buscam o a criar mudanças de hábitos com relação ao uso eficiente de energia elétrica.

Uma ação de destaque é a respeito da substituição até 2011 das TVs de plasma e LCD por unidades com tecnologias alternativas que consomem menos energia, como as TVs SED e OLED.

A proposta prevê um novo sistema de classificação baseado em seis estrelas para informar os consumidores sobre o consumo de energia das TVs e, de acordo com a Companhia de Radiodifusão da Austrália, a maioria das TVs de plasma atuais não se enquadraria aos novos requisitos e seria retirada do mercado. Um estudo realizado na Austrália concluiu que as TVs de plasma e LCD consomem muito mais energia do que os modelos tradicionais CRT. Além disso, apenas quatro entre 20 modelos de TV de plasma testados cumpriam as exigências relativas a energia. Medidas similares estão sendo discutidas no Reino Unido, Estados Unidos e Japão.

É mister destacar que o racionamento de energia, como os ocorrido nas regiões Sul, Nordeste e em países da América Latina ou até em outros países, sempre são relatados como forma de alertar para problemas futuros que possam acontecer por fatos já evidenciados bem como forma de aprendizagem para ações de bloqueios. Em todos os casos observam-se medidas para resolver a crise e minimizar os efeitos do racionamento.

4.2 O Racionamento de energia em Boa Vista - RR

A região Norte, principalmente os sistemas isolados sempre estão propícios a sofrer racionamentos, haja vista o precário sistema de abastecimento. Assim, com a Constituição de 1988, o Território de Roraima passou a ser o Estado de Roraima, e nessa ocasião, a Centrais Elétricas de Roraima, vivia uma crise com graves problemas de geração e distribuição (redes antigas com postes em estado de apodrecimento devido a falta de tratamento da madeira utilizada) de energia em todo estado, desencadeando dessa maneira sérios problemas de atendimento à população, com racionamento de até 50% da energia necessária para o consumo.

Nesse período foi solicitado o apoio da Eletronorte, empresa que atua na região Norte do Brasil e detinha grandes conhecimentos de gestão e dos sistemas de geração, para que auxiliasse no suprimento de energia para a capital do Estado, haja vista a importância da energia para o desenvolvimento para qualquer região.

Em 1 de outubro de 1989 a Eletronorte encampou os serviços de geração, distribuição e comercialização de energia para a cidade de Boa Vista, capital do estado de Roraima, atuando na região com uma superintendência, cuja diretoria era instalada em Brasília. Enquanto que o interior do estado continuou a ser atendido pelas Centrais Elétricas de Roraima, que passou a ser denominada Companhia Energética de Roraima (CER), a partir de 29/08/90.

Como forma de solucionar o problema do abastecimento de energia, naquela ocasião foram transferidas unidades térmicas de outras áreas da Eletronorte, disponibilizadas a partir da entrada em operação da energia de Tucuruí. Entretanto, devidas as condições das máquinas antigas, e sem reservas, somada ao crescimento acelerado da demanda na capital, não tardou para que novamente a cidade vivesse, mais uma vez em 1997, outro grande período de racionamento. Dessa vez em regime de revezamento entre os bairros, ou seja, 4 horas com energia e 4 horas sem o recurso. As áreas essenciais, como os hospitais, eram atendidas sem interrupções, sendo poupadas do revezamento.

Conforme as medidas adotadas na Região Sul, algumas decisões foram tomadas para minimizar a crise em Boa Vista, ou seja, redução em até 5% da tensão de distribuição de energia elétrica, suspensão de iluminações ornamentais, esportivas e de propagandas, iluminação pública em postes alternados, de modo a disponibilizar energia para as residências, campanha de esclarecimento a população – esta, não surtiu o efeito esperado, haja vista o grande desgaste da imagem da empresa, pois os consumidores já não aceitavam mais conviver com uma crise naquela dimensão, principalmente em um cenário de globalização, cuja energia se torna um imperativo condicional para a população se interagir ao mundo, e é, certamente, um insumo básico para quase todos os serviços e bens de qualquer natureza.

Na atualidade e com os países vivendo em globalização, aumenta a cada dia a pressão das pessoas por uma energia confiável e, de preferência, de baixo impacto, e a geração de natureza térmica tem sérios problemas de impacto ambiental, ocasionado pelo barulho proveniente das máquinas e poluição do ar por meio da exaustão de gases provenientes da queima do óleo combustível (diesel).

Assim sendo, atender a população com energia térmica, utilizando um derivado do petróleo, gera uma grande insatisfação e desconforto para os consumidores.

Dessa forma, a cidade de Boa Vista-RR durante vários anos passou por seriíssimas crises de racionamento de energia. Entretanto, poucas medidas de grande impacto e em curto prazo foram adotadas para resolver essa crise. Somente em 2001 a partir da interligação com a Venezuela, quando a capital passou a receber energia elétrica da Usina de Guri, é que os problemas com racionamento foram solucionados e melhorando a qualidade de vida da população e a cidade e os municípios vizinhos experimentaram o desenvolvimento da região. Justamente no período em que o país passava pela crise de abastecimento – 2001/2002, a cidade de Boa Vista não vivia mais esse tipo de dificuldade com relação à energia elétrica e somente após essa crise nacional, medidas por meio de Leis e Resoluções, como a Resolução ANEEL 153, foram tomadas para combater o desperdício de energia, e aplicadas em todo o país independente da área onde foi imposto o racionamento.

4.3 Influência do Racionamento e seus efeitos por segmento

O racionamento ocorrido no Brasil no período de junho de 2001 a fevereiro de 2002 afetou a vida da população e impactou toda a cadeia produtiva nacional, ou seja, praticamente todos tinham que contribuir e a população alterou os hábitos de consumo e passou a adotar uma postura de uso racional, iniciando a sedimentação de uma cultura de combate ao desperdício de energia.

A partir desse racionamento, a indústria, o comércio e a população perceberam a importância da energia, e a possibilidade da perda de um bem que é imprescindível para a nossa sobrevivência, passou a ser motivo de preocupação para todos. Não se pode negar que a partir da percepção da economia obtida com o uso racional de energia, as pessoas absorveram esses hábitos que além do retorno financeiro, ainda contribuem para a conservação do meio ambiente, cujo desperdício contribui para o aquecimento global.

Essa crise só terminou em fevereiro de 2002 com a chegada do período das chuvas, que elevaram o nível dos reservatórios, mais a extraordinária colaboração dos consumidores brasileiros que contribuíram para evitar “apagões” não programados como os da Califórnia, com 20% de redução sobre o consumo do ano de 2001.

4.3.1 Impactos nas empresas geradoras

O racionamento ocorrido em 2001 proporcionou um crescimento na geração térmica, haja vista, seu tempo de implantação ser mais rápido que de uma hidroelétrica, e, em tempos de crise, esse é um fator de fundamental importância.

O crescimento da expansão da geração do setor elétrico brasileiro foi observado a partir do aumento das autorizações concedidas pela ANEEL, haja vista, a criação de várias Leis, Medidas Provisórias, Resoluções e Decretos pelo governo federal, que visavam incentivar a geração de energia elétrica e também a geração a partir de fontes renováveis.

Um exemplo é a Lei 10.438 que instituiu o Programa de Incentivos às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA), de modo a aumentar a participação dos produtores independentes autônomos a partir das energias concebidas por fontes eólicas, pequenas centrais hidrelétricas e biomassa, no Sistema Elétrico Nacional, e a Resolução 24, de 5/07/2001 da Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica (CGE) que criou subsídios como forma de incentivar a implantação de 1050MW até dezembro de 2003 de energia eólica, integrada ao SIN.

Alguns geradores se beneficiaram com o racionamento, mesmo que por um tempo determinado, pois com um cenário de falta de energia, os preços desse insumo tiveram grande alta e as geradoras que possuíam energia disponível, sem contratos de venda pré-estabelecidos, tiveram lucros expressivos.

O preço da energia no Mercado Spot - liquidação das sobras de energia elétrica no sistema interligado do setor elétrico brasileiro - antes variando de R\$57,00 a R\$176,00, com o racionamento chegou a R\$684,00/MWh no sistema Sudeste/Centro Oeste. No mesmo período na região Sul, era praticado a valor inferior a R\$38,00, influenciando ainda mais a expansão do parque gerador de energia elétrica no país, entretanto com o término do racionamento e o consumo continuando baixo, a expansão do parque gerador deixou de ser um bom negócio, principalmente, para quem não tinha contrato assegurado para venda de energia a ser produzida. Diante disso, o preço da energia no Mercado Spot chegou a R\$4,00/MWh e, muitas termelétricas, já previstas e licitadas, não chegaram a ser construídas.

É mister destacar que no ano de 2000 já existia uma tendência de crescimento da geração eólica, Pequena Central Hidrelétrica (PCH) e térmica, esta, mais acentuada (fonte: ANEEL), devido ao déficit eminente. No entanto, em 2003, houve uma queda acentuada, principalmente, nos

empreendimentos para geração térmica devido à sobra de energia, refletida pelo aprendizado do uso racional de energia pelo país.

A redução do consumo também influenciou o mercado de gás, que não cresceu conforme o esperado. A estimativa foi que em 2002, a Petrobrás arcou com prejuízos de R\$1bilhão com a comercialização do gás boliviano e com termelétricas, haja vista, a garantia de rentabilidade dos investidores como Elebrolt e Macaé Merchant, ambas no estado do Rio de Janeiro.

O racionamento influenciou no cancelamento das privatizações das geradoras de energia elétrica, pois essas teriam um custo político muito grande para o governo federal, e a empresa Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (CHESF) prestes a ser privatizada, teve o processo cancelado.

4.3.2 Impactos nas empresas transmissoras

As empresas transmissoras de energia não sofreram um impacto direto com o racionamento de energia, entretanto o racionamento teria sido evitado se o governo tivesse construído linhas de transmissão para transportar energia para as cidades do Sudeste, a partir da Central Elétrica Binacional de Itaipu, de 12.600MW, sendo considerada a maior do mundo e situada no rio Paraná - fronteira do Brasil com o Paraguai.

A construção de uma terceira linha de transmissão de Itaipu sofreu atraso até 2002, em função da concorrência pública internacional, quando um fornecedor da Ucrânia propôs o preço mais baixo para os transformadores licitados, e, durante o processo de instalação, esses equipamentos explodiram, havendo a necessidade de nova aquisição.

A construção de uma nova linha de transmissão com custo relativamente baixo, no trecho entre Curitiba e São Paulo, transportaria as sobras de energia das hidrelétricas da Região Sul, período (2001) com chuvas em abundância. No entanto, esse investimento não foi feito e durante a crise de abastecimento essa energia fez falta na Região Sudeste, maior consumidora do país.

A partir do racionamento, o Brasil adotou diversas medidas para eliminar os problemas de transmissão que foram agravadas com a escassez de eletricidade entre 2000 e 2001, entre as quais a simplificação e agilização da tramitação dos processos de licenciamento ambiental para os projetos de

transmissão e geração de energia elétrica, no entanto, alguns problemas-chaves continuam à espera de solução.

4.3.3 Impactos nas empresas distribuidoras

O racionamento provocou um grande impacto nas distribuidoras, pois além da queda de faturamento, houve um aumento na demanda de trabalho nas áreas comerciais, haja vista a definição de metas e revisão dos consumos. Empresas como a LIGHT, Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL), Companhia Energética de Pernambuco (CELPE) e Companhia de Energia Elétrica da Bahia (COELBA) anunciaram que o racionamento contribuiu para o aumento dos furtos de energia, os chamados “gatos”. Esse fato foi atribuído as pesadas sobretaxas que eram aplicadas cada vez que o consumo de energia elétrica ficava acima do limite estabelecido, bem como, os riscos de corte para o caso de não cumprimento da meta.

Outro ponto que contribuiu para a redução no faturamento foi o fato que diversas empresas, com receio de falta de energia, cujo problema poderia resultar em perdas irreversíveis, recorreram à aquisição de grupos geradores, ocasionando lista de espera nas empresas que comercializavam esse produto. A instalação de grupos geradores pelas empresas contribuiu para a contratação de Tarifa Horo-Sazonal (THS) verde, onde a geração em horário de ponta reduzia consideravelmente o custo com energia.

Como forma de minimizar o problema de redução de venda de energia no horário de ponta, as distribuidoras passaram oferecer o contrato de substituição de energia termelétrica, que consistia no fornecimento de energia no horário de ponta aos consumidores que possuíssem geração própria a preços menores que na THS verde comum, porém podendo ser rompido com apenas 48 horas de defasagem.

O racionamento provocou discordância entre os agentes do setor elétrico, no que tange à aplicação de determinadas cláusulas contratuais entre geradoras e distribuidoras e o princípio de equilíbrio econômico-financeiro de contratos de concessão, resultando em uma crise de liquidez e de prejuízos operacionais de diversas empresas do setor elétrico.

Para resolver a crise entre os agentes do setor elétrico, provocada pelo racionamento, foi feito um acordo geral com o intuito de evitar conseqüências mais danosas para o país como uma paralisia no setor elétrico. E após seis meses de negociação, o acordo foi assinado entre as duas

principais entidades de representação dos agentes do setor, a Associação Brasileira das Grandes Empresas Geradoras de Energia (ABRAGE) e a Associação Brasileira de Distribuidoras de Energia Elétrica (ABRADEE), cujo princípio de equilíbrio econômico-financeiro, existente nos contratos de concessão era uma das principais metas do acordo. Esse acordo teve outros aspectos importantes:

- A renúncia por parte dos agentes às ações judiciais motivadas pelas pendências referentes ao racionamento;
- O estabelecimento de regras claras de repasse dos custos não gerenciáveis das distribuidoras para os consumidores;
- O repactuação das obrigações contratuais entre geradoras e distribuidoras.

Também fez parte do acordo uma Recomposição Tarifária Extraordinária proposta pela CGE, que resultou em aumentos na tarifa de energia de 2,9% para os consumidores residenciais, exceto de baixa renda, e de 7% para consumidores comerciais e industriais. E para permitir a modicidade do aumento tarifário, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) concedeu financiamento às empresas no montante a ser reposto, sendo que esse valor teria um limite máximo de R\$7,5 bilhões para ser liberado, e em caso de necessidade de aumento do financiamento, o mesmo só poderia ser feito com autorização do governo. A forma de resgate desse valor pelas concessionárias seria através do reajuste de tarifa extraordinária ocorrida em dezembro de 2001, que possuía previsão de duração de até 6 anos, segundo medida provisória nº14, transformada na Lei 10.438/2002.

4.4 Legislação para a eficiência energética

Várias são as Leis, Decretos, Resoluções e Portarias, que surgiram a partir da década de 80 com o objetivo de estimular programas nacionais de conservação de energia elétrica.

Leis e Decretos

- Lei nº 10.438, de 26/04/2002: Institui o PROINFA, a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE) e dispõe sobre o uso da Reserva Global de Reversão (RGR) pela Eletrobrás.
- Lei nº 10.295, de 17/10/2001: Estabelece níveis máximos de consumo específico de energia para máquinas e aparelhos elétricos fabricados ou comercializados no País.

- Lei nº 9.991, de 24/07/2001: Dispõe sobre realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica, e dá outras providências.
- Lei nº 9.427, de 26/12/1996: Institui a ANEEL, disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica e dá outras providências, dentre as quais se destaca a destinação de 25% dos recursos oriundos da RGR para aplicação em programas de eletrificação rural, conservação e uso racional de energia e atendimento de comunidades de baixa renda das Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste.
- Lei 8.631, de 4/03/1993: Dispõe sobre a fixação de níveis diferenciados de tarifas de fornecimento e suprimento de energia elétrica; extingue o regime de remuneração garantida e, em consequência, a Conta de Resultados a Compensar (CRC) e a Reserva Nacional de Compensação de Remuneração (RENCOR); e estabelece nova base de cálculo para a RGR, além de determinar a utilização dos recursos desta reserva em financiamentos da expansão do sistema elétrico das concessionárias.
- Decreto nº 4.758, de 21/06/2003: Altera a redação do Decreto nº 4.541, de 23/12/2002.
- Decreto nº 4.541, de 23/12/2002: Regulamenta a Lei nº 10.438, de 26/04/2002, que criou o PROINFA e a CDE, e dispunha sobre o uso da RGR pela Eletrobrás.
- Decreto nº 4.145, de 25/04/2002: Altera a redação do Decreto nº 4.131, de 14 de fevereiro.
- Decreto nº 4.131, de 14/02/2002: Dispõe sobre a redução de consumo em prédios pertencentes à Administração Federal.
- Decreto nº 4.059, de 19/12/2001: Regulamenta a Lei nº 10.295, de 17/10/2001, a Lei de Eficiência Energética.
- Decreto nº 3.874, de 19/07/2001: Regulamenta a Lei nº 8.001, de 13/03/1990, e a Lei nº 9.993, de 14/07/2000, que destinam recursos da compensação financeira pela geração de energia elétrica para o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT).
- Decreto nº 3.867, de 16/07/2001: Regulamenta a Lei nº 9.991, de 24/07/2000, que obriga as concessionárias a investirem parte de suas receitas operacionais em programas de racionalização e eficiência energética.

- Decreto nº 3.789, de 18/04/2001: Cria a Comissão de Gerenciamento da Racionalização da Oferta e do consumo de Energia Elétrica (CGRE), e dispõe sobre medidas emergenciais de racionalização energética.
- Decreto nº 3.520, de 21/06/2000: Dispõe sobre a estrutura e o funcionamento do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) e dá outras providências.
- Decreto 3.330/2000, de 07/01/2000: Dispõe sobre a redução do consumo de energia elétrica em prédios públicos da Administração Pública Federal, e dá outras providências.
- Decreto nº 2.335, de 6/10/1997: Regulamenta a Lei nº 9.427, de 26/12/1996, que institui a ANEEL.
- Decreto nº 1.040, de 11/01/1994: Determina aos agentes financeiros oficiais, a inclusão, entre as linhas prioritárias de crédito e financiamento, de projetos destinados à conservação e uso racional de energia e ao aumento da eficiência energética, inclusive de projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico neste campo.
- Decreto de 27/12/1994: Cria o Programa de Desenvolvimento Energético dos Estados e Municípios (PRODEEM).
- Decreto de 20/09/1994: Muda a redação do Decreto de 18/07/1991.
- Decreto de 8/12/1993: Dispõe sobre a criação do Selo de Eficiência Energética (Selo PROCEL de Economia de Energia), com o objetivo de identificar os equipamentos que apresentem níveis ótimos de eficiência energética; Dispõe sobre a instituição do Prêmio Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia, destinado ao reconhecimento das contribuições em prol da conservação e uso racional de energia no país, o qual consiste em reconhecimento registrado em diploma ou similar.
- Decreto nº 774, de 18/03/1993: Regulamenta a Lei nº 8.631/93.
- Decreto de 18/07/1991: Dispõe sobre o PROCEL.
- Decreto nº 99.656, de 26/10/1990: Dispões sobre a criação das Comissões Internas de Conservação de Energia (CICE), nos órgãos e entidades da Administração Federal.
- Decreto 24.643/34: Código de Águas.

Portarias

- Portaria do MME nº 549, de 5/11/2002: Cria a Comissão Permanente para a Consolidação dos Balanços Energéticos e estabelece suas atribuições.
- Portaria do MME nº 186, de 13/05/2002: Designa os participantes do Comitê Gestor de Indicadores e Níveis de Eficiência Energética (CGIEE).
- Portaria do MME nº 113, de 15/03/2002: Estabelece metas de consumo de energia elétrica às autarquias, empresas públicas e sociedades de economia mista, vinculadas ao MME.
- Portaria do MME nº 46, de 7/03/2001: Cria o Comitê de Acompanhamento das Metas de Conservação de Energia(CAMEC).
- Portaria do MME nº 551, de 6/12/2000: Garante às usinas termelétricas de co-geração o suprimento de gás natural.
- Portaria do MME nº 314, de 24/08/2000 e suas Premissas e Critérios de Seleção: Cria o Programa de Incentivo à Co-geração.
- Portaria do MME nº 212, de 25/07/2000: Delibera sobre a inclusão das usinas termelétricas de co-geração no Programa Prioritário de Termelétricidade.
- Portaria DNAEE nº 466, de 13/11/97: Estabelece as disposições relativas às condições gerais de fornecimento a serem observadas na prestação e utilização do serviço público de energia elétrica, tanto pelos concessionários como pelos consumidores.
- Portaria DNAEE nº 459, de 11/11/97: Estabelece as condições gerais de acesso aos sistemas de transmissão e de distribuição de energia elétrica, aplicadas aos produtores de energia elétrica e aos consumidores e concessionárias. Revoga a Portaria DNAEE 337 de 22/04/94.
- Portaria DNAEE nº 730, de 28/10/94: Permite a inclusão no Custo do serviço ou no Investimento Remunerável dos concessionários do serviço público de energia elétrica, os gastos com o custeio e investimentos relativos a programas de incremento da eficiência no uso e na oferta de energia elétrica.

- Portaria DNAEE nº 185, de 17/10/88: Determina aos concessionários que renegociem contratos de fornecimento de energia elétrica, quando solicitados por consumidores que implantarem medidas de conservação de energia elétrica, que redundem em redução de carga.
- Portaria Interministerial MME/MIC nº 1.877, de 30/12/85: Institui o PROCEL, com a finalidade de integrar as ações, visando à conservação de energia elétrica no País, numa visão abrangente e coordenada, maximizando seus resultados e promovendo um amplo espectro de novas iniciativas, avaliadas à luz de um rigoroso teste de oportunidade, prioridade e economicidade.

Resoluções da ANEEL

- Resolução Nº 242, de 24/07/1998: Delibera sobre a aplicação de recursos da receita operacional anual das concessionárias em projetos de eficiência e conservação energética.
- Resolução Nº 261, de 3/09/1999: Regulamenta a obrigatoriedade de aplicação dos recursos das concessionárias em ações de conservação de energia elétrica.
- Resolução Nº 334, de 2/12/1999: Autoriza as concessionárias de energia elétrica a desenvolverem projetos de melhoria de fator de carga.
- Resolução Nº 271, de 19/07/2000: Estabelece os critérios de aplicação de recursos em ações de combate ao desperdício e P&D tecnológico do setor elétrico brasileiro.
- Resolução Nº 153, de 18/04/2001: Altera os critérios de aplicação de recursos em ações de combate ao desperdício de energia elétrica para o Ciclo 2000/2001.
- Resolução Nº 185, de 21/05/2001: Estabelece critérios para cálculo e aplicação dos recursos destinados à P&D e eficiência energética, pelas concessionárias, permissionárias e autorizadas.
- Resolução Nº 186, de 23/05/2001: Altera os critérios da Resolução No 153, de 18/04/2001.
- Resolução Nº 394, de 17 /09/2001: Estabelece os critérios de aplicação de recursos em projetos de combate ao desperdício de energia elétrica.
- Resolução Nº 492, de 3/09/2002: Estabelece os critérios de aplicação de recursos em Programas de Eficiência Energética.

- Resolução Nº 644, de 25/11/2002: Altera a data de entrega dos Programas de Eficiência Energética.
- Resolução Nº 42, de 31/01/2003: Fixa as quotas da CDE e estabelece os procedimentos operacionais dos agentes envolvidos.

O PROCEL com um recurso total aprovado de R\$235,5 milhões e trabalhando com diversas vertentes para o combate ao desperdício de energia, como: Eficientização de Prédios Públicos (EPP), Gestão Energética Municipal (GEM), Programas Educacionais (PROCEL nas Escolas), Iluminação Pública(RELUZ), PROCEL Sanear, PROCEL nas Indústrias e Edificações, estimou que durante o período de 1986 a 1997, foi possível evitar um total de 1.113MW de capacidade instalada, embora nem todo o recurso disponível tenha sido utilizado por falta de gerenciamento.

A Lei 10.295, sobre eficiência energética, somente foi aprovada no auge da crise de energia em 2001 e após necessárias atualizações. Teve sua origem em 1990 no projeto de Lei que procurava remunerar as concessionárias de energia elétrica por seus investimentos em conservação de energia e estabelecer índices mínimos de eficiência energética em equipamentos comercializados no país.

4.4.1 A aplicação da Resolução ANEEL-153/2001 pelas empresas distribuidoras de energia.

Como forma de implantar ações que promovessem a redução imediata e racionalização do consumo de energia elétrica para evitar o racionamento, a ANEEL, através da Resolução 153 de 18/04/2001 determinou que as concessionárias e permissionárias do serviço público de distribuição de energia a substituição de lâmpadas incandescentes por lâmpadas fluorescentes compactas nas unidades consumidoras de baixo poder aquisitivo, devendo aplicar no Programa Anual de Combate ao Desperdício de Energia Elétrica para o Ciclo 2000/2001, recursos mínimos de 0,50% da receita operacional anual apurada no anterior em projetos dessa natureza, Lei 9.991/2000.

4.5 Área de aplicação da Resolução ANEEL-153/2001 pela Boa Vista Energia S.A.

Dos 18 alimentadores existentes na Boa Vista Energia, 16 foram envolvidos com a substituição de lâmpadas, contemplando 10.914 consumidores de baixa renda, representando 17,3% num total de 62.947, distribuídos em 500 circuitos (transformadores) num total de 1.762, compreendendo 22 bairros da capital.

Foram utilizadas 21.696 LFCs, Bulbo triplo, com reator eletrônico incorporado à base E-27, vida útil de 8.000 h, fluxo de 850 lumes, temperatura de cor branca 6.500K, com potência de 15W e tensão: 127V, fabricante: Comercial Pontal e Representações Ltda. O custo total com a substituição foi de R\$123.167,00 (cento e vinte e três mil, e cento e sessenta e sete reais) em material e mão-de-obra (fonte:Boa Vista Energia -05/2006).

5. METODOLOGIA DE PESQUISA

Não existe uma única maneira para realizar uma pesquisa ideal, e é possível que o modelo perfeito jamais seja concebido, uma vez que a investigação é um produto humano, e assim sendo, é passível de falhas. Entretanto, a escolha da metodologia correta para resolução do problema apresentado, alinhado as técnicas de pesquisa, contribuem para o sucesso na busca de um melhor resultado.

Na escolha da metodologia utilizada para a pesquisa, é importante clarificar o método que será aplicado, pois este é o caminho ou a maneira para chegar a um determinado fim ou objetivo, distinguindo-se assim, do conceito de metodologia que são os procedimentos e regras utilizadas por determinado método.

Existem diversos métodos de pesquisa, entre os quais cita-se: Método Indutivo, é um processo pelo qual, partindo de dados ou observações particulares constatadas, pode-se chegar a proposições gerais. Método dedutivo, parte do conhecimento de um fato à compreensão do por que desse fato. Método Científico, é o caminho da ciência para se chegar a um objetivo.

Como em qualquer modelo escolhido para pesquisa, sempre tem-se que iniciar com a coleta de informações, e posteriormente a comparação com o modelo proposto, dando continuidade ao que chamamos de CAPDO (Checar, Planejar e Fazer), checa-se o resultado, avalia, e se for o caso, revisa, modificando ou substituindo, Em termos gerais, tanto o método indutivo, quanto o dedutivo são fundamentados em premissas, fatos observados que servem de base para um raciocínio o que não é o caso deste trabalho. Esse é um processo dinâmico de avaliação e revisão, e em função disso a metodologia escolhida para análise da pesquisa foi o **método científico**, pois a ciência tem como objetivo fundamental checar à veracidade dos fatos. Nesse sentido, não se distingue de outras formas de conhecimento, o que torna, porém o conhecimento científico distinto dos demais é que este tem como característica fundamental sua veracidade.

O ponto de partida de qualquer pesquisa é a meta ou o objetivo. Em um segundo momento, desenvolve-se um modelo do processo que será estudado ou do fenômeno que será manipulado. Posteriormente, vem a coleta de informações, onde será verificada qual a melhor maneira de obtê-los, analisando a situação. A comparação dos dados com o modelo em um processo de avaliação, consiste

simplesmente em estabelecer se os dados e o modelo tem sentido. Se o modelo não dá conta dos dados, é adotada uma revisão, modificação ou substituição.

5.1 Método científico

Compreender a aplicação do método científico analisando os problemas aparentemente não científicos é fundamental para poder conhecer e transformar a realidade. E quando se quer melhorar algo, deve-se utilizar o método científico, pois em cada momento de êxito são criadas novas expectativas, e o processo não pode parar. O desenvolvimento é medido pela aplicação de melhores modelos que permitam alcançar plenamente nossos objetivos.

O método científico deve ser iniciado com a definição da meta ou do objetivo, sendo que neste trabalho, o objetivo é analisar o impacto da troca de lâmpadas incandescentes por fluorescentes compactas entre os consumidores de baixo poder aquisitivo de Boa Vista-RR.

O método científico é composto de diversas etapas que devem ser seguidas de modo a possibilitar um resultado mais próximo do real.

Abaixo encontram-se as etapas seguidas no método científico:

1. Observar de maneira mais aberta possível para que possa ser questionado sobre o que, porque e como são os fenômenos.
2. Formular um problema ou pergunta, e o pesquisador deve formular uma pergunta baseado na observação de um fenômeno, onde esta, deve ser passível de resposta. Às vezes a pergunta é formulada para resolver um problema específico, outras, a pergunta surge por curiosidade, e essas indagações foram formuladas utilizando como, que e quando.
3. Investigar tudo o que existe sobre esse fenômeno de criar hábitos de consumo ou comportamento através de fomento. A fonte de informações foram livros, revistas, relatórios de pesquisa e a internet.
4. Formular hipótese que possibilite uma resposta possível de ser testada e fundamentada para uma pergunta relacionada ao fenômeno escolhido, ressaltando que uma resposta não deve ser destacada pelo fato de considerar que é uma hipótese falsa.

5. Predizer um resultado do teste de uma hipótese. Se a resposta é correta, determinadas situações deveriam ter resultados específicos, pois se a hipótese for cuidadosamente formulada o pesquisador saberá prever a rejeição.

6. Analisar a hipótese de modo a possibilitar a aceitação ou rejeição, sempre lembrando que uma teoria não é mais que uma hipótese confirmada por diversos pesquisadores em várias oportunidades.

Os elementos fundamentais para o método científico foram:

- Meta: Analisar o impacto da troca de lâmpadas incandescentes por fluorescentes compactas entre os consumidores de baixo poder aquisitivo de Boa Vista-RR.
- Modelo: O fornecimento de lâmpadas compactas conforme Resolução ANEEL 153/2001.
- Dados: Hábitos de uso racional de energia.
- Avaliação: Comparação dos hábitos antes e após o fornecimento das lâmpadas.
- Revisão: Proposta para mudanças no modelo utilizado.

5.2 Questionário de aplicação

A coleta de informações foi obtida utilizando um questionário desenvolvido especialmente para análise do Impacto do Fornecimento de Lâmpadas Fluorescentes Compactas (IFLFC) a consumidores de baixo poder aquisitivo, contendo perguntas abertas, fechadas e de múltipla escolha, sendo esse instrumento elaborado para verificação dos aspectos: técnicos, econômicos e sociais.

5.2.1 Tamanho da amostra

Uma das condições essenciais de amostra é que deve constituir uma porção de uma população determinada, não bastando porém, qualquer parte da população para obter uma amostra, uma vez que ela deve incluir um número suficiente de casos, escolhidos aleatoriamente, para oferecer certa segurança estatística em relação à representatividade dos dados. Assim, o tamanho da amostra deve alcançar determinadas proporções mínimas, estabelecidas estatisticamente.

Esse tamanho depende dos seguintes fatores:

- amplitude do universo;

- nível de confiança estabelecido;
- erro de estimação permitido;
- proporção da característica pesquisada no universo.

5.2.1.1 Amplitude do universo

Segundo a amplitude, o universo da amostra é dividido em finito e infinito. Sendo considerados os universos finitos (limitados) aqueles que não ultrapassam as 100.000 unidades, e o universos infinitos são aqueles que ultrapassam essa quantidade. Essa distinção é importante para determinar o tamanho da mostra, pois as fórmulas utilizadas são diferentes, e no caso do universo infinito é admitida que sua amplitude não influencia na fórmula a aplicar. Já o universo finito depende do número de unidades.

5.2.1.2 Nível de confiança estabelecido

Os trabalhos estatísticos mostram que a distribuição, no universo, de qualquer informação coletada por amostra, é ajustada geralmente, à lei normal da probabilidade, com valores centrais elevados (repetidos frequentemente) e valores extremos reduzidos (não se apresentam com frequência). A distribuição apresenta, portanto, a forma de uma curva de Gauss.

Assim o nível de confiança é a área da curva normal da pretensão da abrangência, por exemplo, se o objetivo é fazer inferências com 95% de segurança, a abrangência é de 95% da área da curva; se a intensão é de 90% de segurança, é alcançada 90% da curva.

Normalmente, nas pesquisas comportamentais, o desenvolvimento do trabalho é com um nível de confiança equivalente a 95%, isso significa que existe a probabilidade de 95%, em 100%, de que qualquer resultado obtido na amostra seja válido para o universo.

5.2.1.3 Erro de estimação

Os resultados de uma amostra não podem ser rigorosamente exatos em relação ao universo pretendido para a pesquisa; supõem erros de medição. Evidentemente, esses erros diminuem à medida que o tamanho da amostra aumenta, e geralmente, nas pesquisas não se aceita um erro maior que 6%, considerando-se que o tamanho da amostra depende do erro, este deve ser decidido antes de

se calcular a amostra. Quanto maior a exatidão desejada, menor o erro e maior o tamanho de tal amostra. Usualmente, trabalha-se com um erro de 4 ou 5%, para esse caso foi escolhido um erro de 4%.

5.2.1.4 Proporção da característica pesquisada no universo

O quarto fator que intervém no cálculo do tamanho da amostra é a estimativa da proporção (p) que a característica pesquisada apresenta no universo. No caso de uma pesquisa que se deseja conhecer o IFLFC a consumidores de Baixo Poder Aquisitivo é estimada previamente a proporção de consumidores que efetivamente sentiram esse impacto.

Geralmente é muito difícil realizar uma estimativa da proporção, portanto, ao supor que essa característica pesquisada no universo é de 50%, o caso mais desfavorável para estimação é aquele em que a amostra deve ser maior. Certamente se a proporção da característica pesquisada fosse de 10%, seria necessário um menor número de casos. No cálculo da amostra foi estimado $p=50$.

5.3 Cálculo do tamanho da amostra

O cálculo para o tamanho da amostra (η) teve como universo 10.914 unidades consumidores que foram beneficiados com a troca das lâmpadas. Foi utilizada conforme abaixo, a fórmula para universos finitos (limitados), haja vista que esse universo não ultrapassava 100.000 unidades.

$$\eta = \frac{\sigma^2 x p x q x N}{E^2 x (N-1) + \sigma^2 x p x q} = 591,19 \approx 591 \text{ consumidores}$$

Considerando:

η = Tamanho da amostra.

σ = Nível de confiança escolhido, em número de desvios (sigmas).

p = Proporção da característica pesquisada no universo, calculado em percentagem.

q = Proporção do universo que não possui a característica pesquisada ($q=1-p$).

N = Tamanho da população = 10.914

E^2 = Erro de estimação permitida = 4%

- O nível de confiança escolhido foi de 95%, equivalente a 2σ
- Considerando-se que a proporção de consumidores de baixo poder aquisitivo que sentiu o IFLFC é desconhecida, foi estimado uma situação mais desfavorável: $p=50$. Portanto $q=100-50 = 50$.

5.4 Coleta de dados

O instrumento de coleta de dados foi um questionário aplicado a 600 Unidades Consumidoras (UCs) cujo número foi obtido conforme cálculo acima.

A forma de seleção dos sujeitos da pesquisa foi aleatória, tomando como base apenas o período da troca 08/2003 a 07/2005 e sempre que possível 30 consumidores/bairro envolvidos com a troca de lâmpadas.

O período da coleta dos dados foi de 14/09 a 12/11/2005, tendo como entrevistadores, Neusa Rodrigues, 1 técnico da Boa Vista Energia e 2 estagiárias do CEFET-RR.

Os locais da pesquisa foram os 22 bairros de Boa Vista, figura 6, com indicativo das regiões, onde estão localizados os consumidores de baixo poder aquisitivo, espalhados em todos os bairros urbanos da cidade.

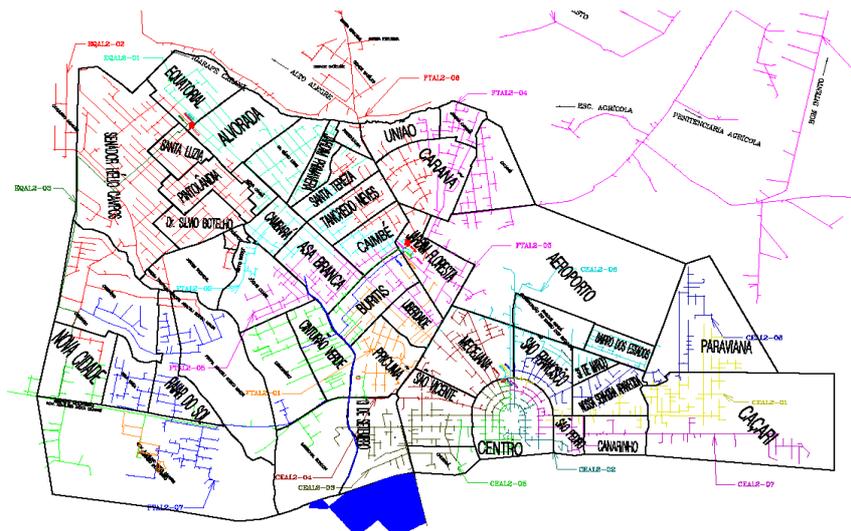


Figura 6: Mapa de Boa Vista-RR.

A amostra da população de 30 UCs por bairro foi prevista inicialmente, mas algumas dificuldades surgiram em função da distribuição desses consumidores não ser linear, então o número de entrevistados foi desigual nos bairros, ou seja, em algumas áreas foram entrevistados mais consumidores que outras. Nos bairros considerados de classe A e B, foram realizadas menos entrevistas. A falta de concentração da população selecionada para a amostra dificultou o trabalho dos entrevistadores, devido aos grandes deslocamentos e dificuldades de transporte, sendo este, na maioria das vezes, realizado de bicicleta.

A coleta de dados, utilizando questionário e entrevistas, correspondeu a uma fase da pesquisa descritiva, onde foram utilizadas perguntas do tipo fechada composta de um número limitado de opções.

5.5 Avaliação da amostra

Para avaliação da amostra, foram utilizados elementos do perfil sócio-demográfico, social, econômico e técnico, entre os quais pode-se citar:

- Perfil sócio-demográfico: sexo; estado civil; região geográfica de origem; nível de escolaridade; religião, profissão; natureza da habitação; material da construção; cobertura da casa; abastecimento de água e instalação sanitária.
- Perfil Social: equipamentos domésticos e atividades de lazer.
- Perfil econômico: fonte de renda e renda familiar.
- Informações técnicas: quantidade de lâmpadas por tipo nas residências; conhecimento do processo; percepção da redução de consumo após a troca; hábitos de redução de consumo e ações para evitar o desperdício de energia.

Para avaliar o IFLFC foi desenvolvido um estudo de natureza predominantemente quantitativa.

Os aspectos qualitativos, também presentes na pesquisa, analisam o comportamento humano, sendo utilizadas técnicas abrangentes e não quantificáveis.

6 RESULTADO OBTIDO E ANÁLISE CONCLUSIVA

A partir da aplicação do questionário com 600 consumidores de baixa renda da Boa Vista Energia foram tabulados os dados e considerados o perfil sócio-demográfico, social, econômico e técnico, de modo a subsidiar a análise pós-doação das lâmpadas fluorescentes compactas (LFC). Os resultados da pesquisa foram analisados estatisticamente para a busca da magnitude das causas do fenômeno/problema.

Para a análise de dados foi utilizado o software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) 14.0 para o Windows. O banco de dados foi digitado em Excell e importado para o SPSS, onde foi realizada a limpeza do banco de dados, análises exploratórias e análises descritivas dos dados.

6.1 Perfil sócio-demográfico

Com a utilização do SPSS as tabelas 4 a 42, foram criadas, considerando os dados válidos, destacando os não consistentes ou os que não foram respondidos (*missing systems*) para um universo de 600 consumidores, onde a percentagem válida para efeito de análise exclui esses dados.

A tabela 4 apresenta a freqüência dos moradores quanto ao sexo, apresentando uma percentagem de 76,7% do sexo feminino. Esses dados servem como balizamento para elaborações de ações de combate ao desperdício de energia, que devido à grande predominância de mulheres, a mesma deverá estar focada para esta classe de consumo.

Tabela 4 - Distribuição de freqüência percentual dos dados referentes ao sexo dos moradores

		Freqüência	% Válida
Válidos	Feminino	460	76,7
	Masculino	140	23,3
	Total	600	100,0

O alto índice de moradores casados, 51,3%, tabela 5, aliada ao número de pessoas que moram nas residências, tabela 6, ou seja, 22,7% possuem 5 pessoas, reflete a possibilidade da existência de alguém

da família nas 24h do dia, representando dessa forma uma utilização maior de energia por qualquer meio: televisão, geladeira, ventilador, rádio, etc..

Tabela 5 - Distribuição de frequência percentual dos dados referentes ao estado civil dos moradores.

		Frequência	Percentual	% Válida	% Acumulada
Válidos		1	,2	,2	,2
	Casada	308	51,3	51,3	51,5
	Divorciada	12	2,0	2,0	53,5
	Separada	19	3,2	3,2	56,7
	Solteira	208	34,7	34,7	91,3
	Viúva	52	8,7	8,7	100,0
	Total	600	100,0	100,0	

Obs: Como 76,7% dos entrevistados eram do sexo feminino, as referências sempre foram para esse sexo.

Tabela 6-Distribuição de frequência percentual dos dados referentes a número de pessoas que moram nas residências.

		Frequência	Porcentagem	% Válida	% Acumulada
Válidos	1	31	5,2	5,4	5,4
	2	68	11,3	11,8	17,1
	3	87	14,5	15,1	32,2
	4	111	18,5	19,2	51,4
	5	131	21,8	22,7	74,0
	6	63	10,5	10,9	84,9
	7	38	6,3	6,6	91,5
	8	22	3,7	3,8	95,3
	9	15	2,5	2,6	97,9
	10	3	,5	,5	98,4
	11	4	,7	,7	99,1
	12	2	,3	,3	99,5
	13	1	,2	,2	99,7
	14	2	,3	,3	100,0
	Total	578	96,3	100,0	
Dados Perdidos		22	3,7		
Total		600	100,0		

Foi questionada a naturalidade dos moradores, onde a tabela 7 apresenta o agrupamento das cidades por região geográfica, demonstrando que 95,4% dos moradores tem origem nas regiões norte e nordeste do país, ou seja, permanecendo praticamente as mesmas condições climáticas e hábitos de consumo.

Tabela 7 - Distribuição de frequência percentual dos dados referentes à naturalidade dos moradores, por região geográfica.

		Frequência	Porcentagem	% Válida	% Acumulada
Válidos.	Nordeste	300	50,0	51,2	51,2
	Norte	259	43,2	44,2	95,4
	Sudeste	11	1,8	1,9	97,3
	Centro Oeste	13	2,2	2,2	99,5
	Sul	3	0,5	0,5	100,00
	Total	586	97,7	100,00	
	Dados perdidos	14	2,3		
	Total	600	100,00		

As religiões exercem forte influência com relação aos hábitos e atitudes das pessoas, assim sendo, torna-se um aliado para busca de soluções de problemas. A pesquisa apresentou uma porcentagem de 83,9% entre católicos e evangélicos nas residências de baixo poder aquisitivo, tabela 8, essa concentração possibilita a utilização dessas igrejas para disseminação de hábitos de consumo de energia.

Tabela 8 - Distribuição de frequência percentual dos dados referentes à religião dos moradores.

		Frequência	Porcentagem	% Válida	% Acumulada
Válidos	dados perdidos	66	11,0	11,0	11,0
	adventista	6	1,0	1,0	12,0
	agnóstico	1	,2	,2	12,2
	ateu	1	,2	,2	12,3
	batista	1	,2	,2	12,5
	católica	334	55,7	55,7	68,2
	espírita	3	,5	,5	69,0
	evangélica	171	28,5	28,2	97,2
	indu	1	,2	,2	97,3
	não católico	1	,2	,2	97,5
	não tem	6	1,0	1,0	98,5
	protestante	7	1,2	1,2	99,7
	test. jeová	1	,2	,2	99,8
	universal	1	,2	,2	100,0
	Total	600	100,0	100,0	

Existe uma grande variedade de profissões entre os entrevistados de baixa renda, tabela 9, entretanto a caracterizada como “do lar”, que aparece em 33,2%, demonstra que em geral nessas residências sempre tem a presença de alguém durante as 24h, esse fato contribui para uma maior utilização de energia.

Tabela 9 - Distribuição de frequência percentual dos dados referentes à profissão dos moradores.

		Frequência	Porcentagem	% Válida	% Acumulada
Válidos		35	5,8	5,8	5,8
	açougueiro	3	,5	,5	6,3
	agente de saúde	2	,3	,3	6,7
	agricultor	15	2,5	2,5	9,2
	ajudante de pedreiro	1	,2	,2	9,3
	ambulante	1	,2	,2	9,5
	aposentado	46	,2	,2	9,7
	artesã	2	,3	,3	16,3
	assistente de aluno	2	,3	,3	16,7
	atirador	1	,2	,2	16,8
	autônomo	17	,7	,7	17,5
	aux administrativo	1	,2	,2	19,8
	aux de lavanderia	1	,2	,2	20,0
	aux de produção	1	,2	,2	20,2
	aux de secret	1	,2	,2	20,3
	aux de serv gerais	2	,3	,3	20,7
	aux topografia	1	,2	,2	20,8
	auxiliar de laboratório	1	,2	,2	21,0
	balconista	2	,3	,3	21,3
	barbeiro	1	,2	,2	21,5
	beneficiaria	1	,2	,2	21,7
	biscate	1	,2	,2	21,8
	braçal	1	,2	,2	22,0
	cabelereira	1	,2	,2	22,2
	caixa	1	,2	,2	22,3
	camareira	1	,2	,2	22,5
	carregador	1	,2	,2	22,7
	churrasqueiro	1	,2	,2	22,8
	comerciante	6	1,0	1,0	23,8
	copeira	1	,2	,2	24,2
	costureira	10	1,7	1,7	25,8
	cozinheiro	4	,7	,7	26,5
	desempregada	13	,7	,7	27,2
	do lar	238	33,2	33,2	61,3
	domestica	52	1,7	1,7	63,0
	educadora infantil	1	,2	,2	76,7
	eletricista	4	,3	,3	77,0
	empreiteiro	1	,2	,2	77,5
	estudante	25	4,2	4,2	81,7
	faxineira	4	,7	,7	82,3
	ferreiro	1	,2	,2	82,7

	fiscal da caixa	1	,2	,2	82,8
	fotografia	1	,2	,2	83,0
	func público	1	,2	,2	83,2
	garçon	2	,2	,2	83,3
	inspetora	1	,2	,2	83,7
	lavadeira	4	,7	,7	84,3
	lavrador	2	,3	,3	84,7
	limpeza	1	,2	,2	84,8
	manicure	6	1,0	1,0	85,8
	mecânico	2	,3	,3	86,2
	mecanógrafa	1	,2	,2	86,3
	merendeira	1	,2	,2	86,5
	militar	2	,3	,3	86,8
	motorista	8	1,3	1,3	88,2
	musico	2	,2	,2	88,3
	operário	1	,2	,2	89,2
	pedagoga	1	,2	,2	89,3
	pedreiro	8	1,2	1,2	90,5
	pescador	1	,2	,2	91,7
	picolezeiro	1	,2	,2	91,8
	pintor	1	,2	,2	92,0
	pizzaiolo	1	,2	,2	92,2
	policial militar	1	,2	,2	92,3
	professor	6	,2	,2	92,5
	secretária	1	,2	,2	93,7
	serv gerais	8	1,2	1,2	94,8
	serv pública	3	,2	,2	95,2
	sorveteiro	1	,2	,2	95,7
	taxista	1	,2	,2	95,8
	tec enfermagem	3	,5	,5	96,3
	vendedor	7	1,2	1,2	97,5
	vigia	9	,2	,2	97,7
	zeladora	6	1,0	1,0	100,0
	Total	600	100,0	100,0	

A utilização de folhetos e/ou cartilhas é uma forma de esclarecimento sobre a implementações de programas e contribui para as informações pertinentes na busca de solução de problemas, assim sendo, como 90,8% dos entrevistados são alfabetizados, tabela 10, entre estes 57,6% com nível de escolaridade com 1º grau incompleto, tabela 11, uma cartilha contendo informações sucintas, porém com explicações simples e ilustrativas é uma da forma de educação.

Tabela 10 - Distribuição de frequência percentual dos dados referentes a analfabeto e alfabetizado.

		Frequência	% Válida
Válidos	Analfabeto	52	9,0
	Alfabetizado	526	90,8
	Total	579	100,0
Dados perdidos		21	
Total		600	

Tabela 11 - Distribuição de frequência percentual dos dados referentes ao grau de escolaridade.

		Frequência	Porcentagem	% Válida	% Acumulada
Válidos	1° grau completo	38	6,3	7,8	7,8
	1° grau incompleto	243	40,5	49,8	57,6
	2° grau completo	124	20,7	25,4	83,0
	2° grau incompleto	65	10,8	13,3	96,3
	3° grau incompleto	11	1,8	2,3	98,6
	3° grau incompleto	7	1,2	1,4	100,0
	Total	488	81,3	100,0	
Dados Perdidos		112	18,7		
Total		600	100,0		

Boa vista é uma cidade com alta rotatividade de pessoas, 35,9% das pessoas entrevistadas, tabela 12, tem menos de 5 anos de residência, caracterizada por um aumento de população nos períodos eleitorais, atraídas muitas vezes por uma promessa de emprego e moradia, entretanto, essa característica dificulta ações para formação de culturas.

Tabela 12 - Distribuição de frequência percentual dos dados referentes ao tempo de residência.

		Frequência	Porcentagem.	% Válida	% Acumulada
Válidos	Desde o nascimento	17	2,8	2,9	2,9
	Menos de 5 anos	195	32,5	33,0	35,9
	Mais de 20 anos	54	9,0	9,1	45,0
	Entre 5 e 10 anos	185	30,8	31,3	76,3
	Entre 10 e 20 anos	140	23,3	23,7	100,0
	Total	591	98,5	100,0	
Dados Perdidos		9	1,5		
Total		600	100,0		

A alta rotatividade de pessoas, tabela 12, e a característica da propriedade, 86,7% dos entrevistados, tabela 13, são proprietários dos imóveis, nos remete que há um repasse de imediato do imóvel, quando da mudança de localidade, ou seja, as pessoas não criam raízes, apresentando fragilidade com relação aos hábitos culturais.

Tabela 13 - Distribuição de frequência percentual dos dados da condição do morador em relação à propriedade.

		Frequência	Porcentagem	% Válida	% Acumulada
Válidos	proprietário	509	84,8	86,7	86,7
	inquilino	54	9,0	9,2	95,9
	posseiro	9	1,5	1,5	97,4
	outros	15	2,5	2,6	100,0
	Total	587	97,8	100,0	
Dados Perdidos		13	2,2		
Total		600	100,0		

Uma das características das residências de baixa renda é ter um número reduzido de cômodos, entretanto foi comprovado com a pesquisa, tabela 14, que embora 41% das residências possuem até 3 cômodos, entre as 59% restantes (mais de 3 cômodos), existem 18,3% que possuem 5 cômodos, como na substituição das lâmpadas foi estipulado a troca de uma lâmpada para residências de até 2 cômodos, e duas lâmpadas para aquelas com um número acima, verifica-se um baixo impacto na substituição de apenas duas lâmpadas na maioria das residências.

Tabela 14 - Distribuição de frequência percentual dos dados referentes ao número de cômodos das residências.

		Frequência	Porcentagem	% Válida	% Acumulada
Válidos	1	50	8,3	8,4	8,4
	2	96	16,0	16,1	24,5
	3	99	16,5	16,6	41,0
	4	151	25,2	25,3	66,3
	5	109	18,2	18,3	84,6
	6	57	9,5	9,5	94,1
	7	20	3,3	3,4	97,5
	8	11	1,8	1,8	99,3
	9	3	,5	,5	99,8
	11	1	,2	,2	100,0
	Total	597	99,5	100,0	
Dados Perdidos		3	,5		
Total		600	100,0		

Boa Vista apresenta uma das mais altas temperaturas do país e com pequenas variações durante o ano. Essa característica remete para um tipo mais adequado de construção, entretanto foi observado que 81,9% das residências, tabela 15, são de alvenaria, com 96,6 % de telha de fibrocimento, tabela 16.

Tabela 15 - Distribuição de frequência percentual dos dados referentes ao tipo de material de construção das residências.

		Frequência	Percentagem	% Válida	% Acumulado
Válidos	Alvenaria	490	81,7	81,9	81,9
	madeira	107	17,8	17,9	99,8
	outros	1	,2	,2	100,0
	Total	598	99,7	100,0	
Dados Perdidos		2	,3		
Total		600	100,0		

Tabela 16 - Distribuição de frequência percentual dos dados referentes ao tipo de cobertura das residências.

		Frequência	Percentagem	% Válida	% Acumulada
Válidos	Telha de barro	17	2,8	2,8	2,8
	Fibrocimento	565	94,2	94,6	97,5
	Palha	3	,5	,5	98,0
	Cavaco	9	1,5	1,5	99,5
	Zinco	3	,5	,5	100,0
	Total	597	99,5	100,0	
Dados Perdidos		3	,5		
Total		600	100,0		

A figura 7 apresenta algumas residências que foram beneficiadas com doação de Lâmpadas Fluorescentes Compactas (LFCs) , evidenciando a característica das construções, que além das telhas de fibrocimento, em geral possuem um pé direito baixo com janelas pequenas sem a preocupação do posicionamento do sol. Esse tipo de construção prevalece em grande maioria das casas da cidade



Figura 7 – Tipo de residências beneficiadas com a doação de LFCs

81% das residências beneficiadas com a doação das LFCs possuem piso de cimento, tabela 17, essa condição reflete o baixo poder aquisitivo desses moradores, que permanecem nessa situação na expectativa de melhoria financeira para colocação de revestimento de cerâmica, ressalta-se que o piso em cerâmica ou em cimento favorecem para uma temperatura mais amena nas residências.

Tabela 17 - Distribuição de frequência percentual dos dados referentes ao tipo de piso das residências.

	Piso	Frequência	Porcentagem	% Válida	% Acumulada
Válidos	Madeira	8	1,3	1,3	1,3
	Chão batido	9	1,5	1,5	2,8
	Cerâmica	90	15	15,0	17,8
	Cimento	486	81	81,0	98,8
	Total	593	98,8	100,0	100,0
Dados Perdidos		7	1,2		
Total		600	100		

A tabela 18 demonstra que 93,5% das residências possuem água encanada, essa condição contribui para a qualidade de vida dos moradores, assim sendo, as orientações para a mudança de hábito com relação ao uso da energia elétrica deve ser estendida para os cuidados com a utilização da água.

Tabela 18 - Distribuição de frequência percentual dos dados referentes ao tipo de abastecimento das residências.

		Frequência	Porcentagem	% Válida	% Acumulada
Válidos	Encanada	561	93,5	95,4	95,4
	Poço Coletivo	9	1,5	1,5	96,9
	Poço Individual	3	,5	,5	97,4
	Cacimba	15	2,5	2,6	100,0
	Total	588	98,0	100,0	
Dados Perdidos		12	2,0		
Total		600	100,0		

Foi constatado que 65,3% das residências possuem banheiro dentro de casa, tabela 19 porém a condição de 34,6% das famílias que possuem o banheiro fora da residência contribui para a utilização de uma lâmpada nesse trajeto ou na parte externa da residência de modo a possibilitar a iluminação, vide figura 8.

Tabela 19 - Distribuição de frequência percentual dos dados referentes às instalações sanitárias das residências.

		Frequência	Porcentagem	% Válida	% Acumulada
Válidos	Banheiro dentro de casa	389	64,8	65,3	65,3
	Banheiro fora de casa	206	34,3	34,6	99,8
	Fossa séptica	1	,2	,2	100,0
	Total	596	99,3	100,0	
Dados Perdidos		4	,7		
Total		600	100,0		

A figura 8 apresenta uma residência de dois cômodos, com banheiro fora de casa, beneficiada com a doação de uma LFC, entretanto, observa-se que a lâmpada externa é uma incandescente, ou seja, a LFC substituiu a incandescente dentro da residência. Conforme a pesquisa, foi informado pelo morador que esse fato é devido ao risco de roubo de uma LFC na parte externa. A lâmpada externa é a que permanece mais tempo acesa.



Figura 8 – Residência com lâmpada externa.

6.2 Perfil social

O gráfico 8 apresenta a quantidade de eletrodomésticos existente nas residências, onde a geladeira e o ventilador estão presentes em 83% e 82%, respectivamente, este fato reflete a necessidade de ações de mudança de hábitos para esses.

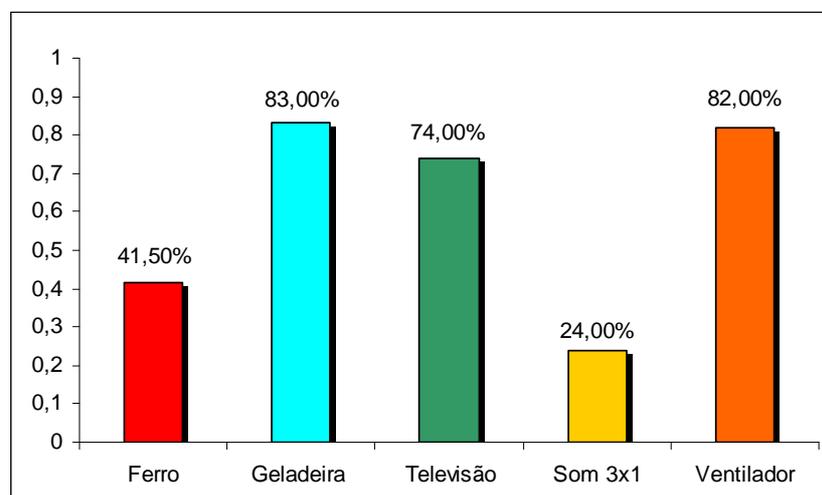


Gráfico 8 – Percentagem de eletrodomésticos nas residências

Na pesquisa de identificação do perfil social dos moradores, foi questionado as atividades de lazer, cujo propósito era o direcionamento de ações dentro do perfil mais frequente. A tabela 20, apresenta que 84,1% dos moradores entre as respostas válidas tem a televisão como maior atividade de lazer.

Tabela 20 - Distribuição de frequência percentual dos dados referentes às atividades de lazer dos moradores das residências.

		Frequência	Porcentagem	% Válida	% Acumulada
Válidos	Televisão	444	74,00	84,1	84,1
	Banho*	36	6,00	6,8	90,9
	Festa dançante	27	4,5	5,1	96,0
	Futebol	21	3,5	4,0	100,0
	Total	528	88,0	100,0	
Dados Perdidos		72	12,0		
Total		600	100,0		

* **Banho** - nome atribuído pelos roraimenses aos locais de lazer que possuem alguma fonte de água (rio, praia e cachoeira).

6.3 Perfil econômico

A tabela 21 apresenta a fonte de renda dos moradores que fizeram parte da pesquisa, demonstrando que 61% possuem como fonte de renda uma atividade autônoma, ou seja, sem garantia mensal de salário, impossibilitando dessa maneira o comprometimento de uma expectativa de renda. Destaca-se nesse contexto que 37,7% da fonte de renda são provenientes da aposentadoria de algum membro da família, onde este é o único recurso que pode ser comprometido dentro da renda familiar.

Tabela 21 - Distribuição de frequência percentual dos dados referentes à fonte de renda dos moradores.

		Frequência	Porcentagem	% Válida	% Acumulada
Válidos	Comercialização da produção de pescado	18	3,0	4,0	4,0
	Aposentadoria	151	25,2	33,7	37,7
	Comercialização da produção agrícola	12	2,0	2,7	40,4
	Comercialização de outros produtos	261	43,5	58,3	98,7
	Outros	6	1,0	1,3	100,0
	Total	448	74,7	100,0	
Dados Perdidos		152	25,3		
Total		600	100,0		

A pesquisa apresentou um elevado número de famílias, 84,4% da porcentagem válida, de acordo com a tabela 22, possui uma média de renda familiar até dois salários mínimos, indicando uma grande necessidade de combate aos desperdícios, de modo a proporcionar uma melhor condição de vida, com os recursos disponíveis.

Tabela 22 - Distribuição de frequência percentual dos dados referentes à renda familiar das residências.

		Frequência	Percentagem	% Válida	% Acumulada
Válidos	< 1	92	15,3	16,1	16,1
	1 a 2	391	65,2	68,4	84,4
	2 a 3	53	8,8	9,3	93,7
	3 a 4	30	5,0	5,2	99,0
	4 a 5	6	1,0	1,0	100,0
	Total	572	95,3	100,0	
Dados Perdidos		28	4,7		
Total		600	100,0		

A tabela 23 apresenta a distribuição de frequência percentual dos dados referentes à empregabilidade dos moradores das residências, cujo fato reflete a fragilidade para quitação da fatura de energia, pois 82,9% declaram não ter emprego, porém essa condição pode estar relacionada à formalidade do emprego, pois conforme tabela 24, 79,5% dos moradores declararam não possuírem carteira assinada.

Tabela 23 - Empregabilidade

		Frequência	Percentagem	% Válida	% Acumulada
Válidos	Sim	91	15,2	15,5	17,1
	Não	486	81,0	82,9	100
	Total	577	97,7	100,0	
Dados Perdidos		23	2,3		
Total		600	100,0		

A tabela 24 apresenta a distribuição de frequência percentual dos dados referentes aos moradores com carteira assinada.

Tabela 24 – Moradores com carteira de trabalho assinada.

		Frequência	Percentagem	% Válida	% Acumulada
Válidos	Sim	116	19,3	20,5	20,5
	Não	450	75,0	79,5	100,0
	Total	566	94,3	100,0	
Dados Perdidos		34	5,7		
Total		600	100,0		

A tabela 25 apresenta a distribuição de frequência percentual dos dados referentes sobre a ajuda dos filhos para a renda familiar, demonstrando que essa contribuição é baixa, 17,1% devida à pequena faixa etária destes.

Tabela 25 - Ajuda dos filhos na renda familiar

		Frequência	Porcentagem	% Válida	% Acumulada
Válidos	SIM	87	14,5	17,1	17,1
	Não	423	70,5	82,9	100,0
	Total	510	85,0	100,0	
Dados Perdidos		90	15,0		
Total		600	100,0		

6.4 Informações técnicas

Foi questionando se houve esclarecimento pela Boa Vista Energia sobre a doação da LFC em substituição a incandescente, bem como o porquê dessa substituição, dessa forma conscientizar para a importância de uma lâmpada mais eficiente. A tabela 26 apresenta a distribuição de frequência percentual com relação ao esclarecimento da Boa Vista Energia sobre a substituição das lâmpadas, onde 65,3% confirmaram o esclarecimento, e 63,4% tabela 27, informaram ter conhecimento do por que dessas substituições, tabela 27.

Tabela 26 – Esclarecimento sobre a substituição de lâmpadas

		Frequência	Porcentagem	% Válida	% Acumulada
Válidos	Sim	378	63,0	65,3	65,3
	Não	201	33,5	34,7	100,0
	Total	579	96,5	100,0	
Dados Perdidos		21	3,5		
Total		600	100,0		

A tabela 27 apresenta a distribuição de frequência percentual com relação ao conhecimento dos moradores sobre o porquê da substituição das lâmpadas.

Tabela 27 – Conhecimento dos moradores sobre o porquê da substituição das lâmpadas

		Frequência	Porcentagem	% Válida	% Acumulada
Válidos	Sim	374	62,3	63,4	63,4
	Não	216	36,0	36,6	100,0
	Total	590	98,3	100,0	
Dados Perdidos		10	1,7		
Total		600	100,0		

A tabela 28 apresenta a distribuição de frequência percentual com relação à existência de medidores nas residências.

Tabela 28 – Existência de medidores nas residências

		Frequência	Porcentagem	% Válida	% Acumulada
Válidos	Sim	562	93,7	97,6	97,6
	Não	14	2,3	2,4	100,0
	Total	576	96,0	100,0	
Dados Perdidos		24	4,0		
Total		600	100,0		

A tabela 29 apresenta a distribuição de frequência percentual com relação à percepção da redução de energia (fatura de energia com valor menor), após a troca das lâmpadas pelos moradores das residências beneficiadas.

Tabela 29 – Percepção dos moradores com relação à redução do consumo de energia.

		Frequência	Porcentagem	% Válida	% Acumulada
Válidos	Sim	357	59,5	61,9	61,9
	Não	220	36,7	38,1	100,0
	Total	577	96,2	100,0	
Dados Perdidos		23	3,8		
Total		600	100,0		

Entre os 357 moradores que perceberam a redução na fatura de energia, foi perguntado se essa percepção foi: Muito=1, Pouco=2 ou Regular =3.

Tabela 30 - Distribuição de frequência percentual com relação à percepção de nível da redução de energia entre os moradores.

		Frequência	Porcentagem	% Válida	% Acumulada
Válidos	Muito	83	13,8	23,2	23,2
	Pouco	174	29,0	48,7	72,0
	Regular	100	16,7	28,0	100,0
	Total	357	59,5	100,0	
Dados Perdidos		243	40,5		
Total		600	100,0		

Para obter a informação se houve a assimilação da importância de utilização das LFC, cuja opção deve ser em ganho perceptivo, foi questionado sobre a quantidade e o tipo de cada lâmpada existente na residência no momento da troca e após a troca. A necessidade desse tipo de questionamento foi devido à possibilidade dos entrevistados ocultarem desvios de lâmpadas doadas ou havendo a confissão de não adesão da ação, haver cortes de futuras ações que os beneficiassem.

A tabela 31 apresenta que 108 respondentes declararam possuir LFC antes da doação das lâmpadas, dos quais 66,7% possuíam até duas lâmpadas, entretanto a pesquisa demonstrou que 82% do total das residências não possuíam nenhuma LFC.

Tabela 31 - Distribuição de frequência percentual dos dados referentes a quantidade de LFCs nas residências, antes da troca.

		Frequência	Porcentagem	% Válida	% Acumulada
Válidos	1	35	5,8	32,4	32,4
	2	37	6,2	34,3	66,7
	3	14	2,3	13,0	79,6
	4	9	1,5	8,3	88,0
	5	6	1,0	5,6	93,5
	6	4	,7	3,7	97,2
	7	3	,5	2,8	100,0
	Total	108	18,0	100,0	
Não possuíam LFC		492	82,0		
Total		600	100,0		

A 74% das residências possuíam entre 2 a 4 lâmpadas incandescentes (LIs) antes da doação da LFC, tabela 32, apresentando também um quantitativo considerável de cinco, 10,5%, significando que para essa situação após a doação da LFC estipulada no máximo em duas, restaram ainda 50% das lâmpadas incandescentes nessas residências.

Tabela 32 - Distribuição de frequência percentual dos dados referentes a quantidade de LIs nas residências, antes da troca.

		Frequência	Porcentagem	% Válida	% Acumulada
Válidos	1	33	5,5	6,0	6,0
	2	170	28,3	30,9	36,9
	3	135	22,5	24,5	61,5
	4	109	18,2	19,8	81,3
	5	58	9,7	10,5	91,8
	6	23	3,8	4,2	96,0
	7	15	2,5	2,7	98,7
	8	2	,3	,4	99,1
	9	2	,3	,4	99,5
	10	2	,3	,4	99,8
	15	1	,2	,2	100,0
	Total	550	91,7	100,0	
Dados Perdidos		50	8,3		
Total		600	100,0		

Foi observada a utilização de lâmpadas fluorescentes (LFs) em 187 residências, sem, entretanto existir preocupação da eficiência desse tipo de lâmpada com relação aos aspectos de potência, reator e luminária. A tabela 33 destaca a presença em 65,2% entre essas residências com até duas lâmpadas fluorescentes.

Tabela 33 - Distribuição de frequência percentual dos dados referentes a quantidade de LFs nas residências, antes da troca.

		Frequência	Porcentagem	% Válida	% Acumulada
Válidos	1	51	8,5	27,3	27,3
	2	71	11,8	38,0	65,2
	3	29	4,8	15,5	80,7
	4	19	3,2	10,2	90,9
	5	11	1,8	5,9	96,8
	6	5	,8	2,7	99,5
	7	1	,2	,5	100,0
	Total	187	31,2	100,0	
Não possuíam LF		413	68,8		
Total		600	100,0		

Foi questionada a quantidade de lâmpadas trocadas na residência, incluindo as doadas, tendo como base a data da doação. Esse questionamento tinha como propósito identificar se houve aquisição

de lâmpadas incandescentes após a aplicação da Resolução. A tabela 34 demonstra que em 78,7% das residências ocorreram a troca de duas lâmpadas, essa alta frequência é atribuída ao programa de doação, demonstrando que grande parte foi beneficiada com duas lâmpadas.

Tabela 34 - Distribuição de frequência percentual dos dados referentes a quantidade de lâmpadas trocadas na residência .

		Frequência	Porcentagem	% Válida	% Acumulada
Válidos	1	34	5,7	6,16	6,16
	15	1	,2	0,18	6,34
	2	472	78,7	85,5	91,84
	3	20	3,3	3,62	95,46
	4	18	3,0	3,26	98,72
	4 (2 vezes)	1	,16	0,18	98,9
	5	2	,3	0,36	99,26
	6	2	,3	0,36	99,62
	7	2	,3	0,36	100,0
	Total	552	92,0	100,0	
Dados perdidos		48	8,0		
	Total	600	100,0		

Antes da doação das lâmpadas, 56% das residências entrevistadas possuíam até 3 lâmpadas incandescentes, sendo 1.610 o número total de lâmpadas incandescentes dentre toas as envolvidas na pesquisa. Observa-se que após a troca houve um acréscimo de 2% entre essas residências que apresentaram até 3 lâmpadas incandescentes, tabela 35, porém o número total de lâmpadas incandescentes foi reduzido para 792 (mais de 50%), tabela 35, cuja redução é um reflexo das substituições por LFCs.

Tabela 35 - Distribuição de frequência percentual dos dados referentes a quantidade de LIs nas residências, após a troca de lâmpadas.

		Frequência	Porcentagem	% Válida	% Acumulada
Válidos	1	138	23,0	35,8	35,8
	2	153	25,5	39,6	75,4
	3	57	9,5	14,8	90,2
	4	25	4,2	6,5	96,6
	5	7	1,2	1,8	98,4
	6	2	,3	,5	99,0
	7	2	,3	,5	99,5
	8	2	,3	,5	100,0
	Total	386	64,3	100,0	
Dados Perdidos		214	35,7		
	Total	600	100,0		

O questionamento sobre o número de LFCs após a troca tinha como objetivo certificar-se de prováveis extravios caso o aumento não correspondesse com a quantidade doada ou havendo um número maior que o previsto esse fato poderia ser atribuído a conscientização da redução de custo com energia a partir da utilização de LFCs. Antes da troca as residências declararam possuir um total de 262 LFCs, e após a troca de 1.238. Ressalta-se que nesse número apenas 548 respondentes das residências foram considerados válidos, tabela 36, assim sendo o número previsto de LFCs estava de acordo com o esperado.

Tabela 36 - Distribuição de frequência percentual dos dados referentes a quantidade de LFCs nas residências, após a troca das lâmpadas.

		Frequência	Percentagem	% Válida	% Acumulada
Válidos	1	70	11,7	12,8	12,8
	2	374	62,3	68,2	81,0
	3	45	7,5	8,2	89,2
	4	32	5,3	5,8	95,1
	5	19	3,2	3,5	98,5
	6	2	,3	,4	98,9
	7	5	,8	,9	99,8
	15	1	,2	,2	100,0
	Total	548	91,3	100,0	
Dados Perdidos		52	8,7		
Total		600	100,0		

É frequente a utilização de lâmpadas fluorescentes nas residências com baixo poder aquisitivo, esse hábito é atribuído segundo os respondentes por classificarem estas como além de econômicas, possuem um raio melhor de iluminação. Antes da doação das lâmpadas, 197 residências possuíam lâmpadas fluorescentes, porém, foi constatado que após a troca das incandescentes por LFC, as fluorescentes passaram a existir em 216 residências, tabela 37, onde 23% possuem até duas lâmpadas com essa característica.

Tabela 37 - Distribuição de frequência percentual dos dados referentes a quantidade de lâmpadas fluorescentes nas residências, após a troca de lâmpadas

		Frequência	Porcentagem	% Válida	% Acumulada
Válidos	1	75	12,5	34,7	34,7
	2	65	10,8	30,1	64,8
	3	34	5,7	15,7	80,6
	4	22	3,7	10,2	90,7
	5	10	1,7	4,6	95,4
	6	7	1,2	3,2	98,6
	7	3	,5	1,4	100,0
	Total	216	36,0	100,0	
Dados Perdidos		384	64,0		
Total		600	100,0		

Considerando que o questionário foi aplicado de setembro a novembro/2005 e que as substituições ocorreram entre agosto de 2003 a julho de 2005, constatou-se que o grande volume das doações ocorreu no ano de 2005, haja vista que 92,7% das residências entrevistadas declararam que o tempo transcorrido entre a data da entrevista ao dia da troca foi de até 6 meses, tabela 38.

Tabela 38 - Distribuição de frequência percentual dos dados referentes ao tempo transcorrido entre a substituição das lâmpadas até a data da entrevista.

		Frequência	Porcentagem	% Válida	% Acumulada
Válidos	1	4	,7	,7	,7
	2	49	8,2	8,8	9,5
	3	168	28,0	30,1	39,6
	4	165	27,5	29,6	69,2
	5	86	14,3	15,4	84,6
	6	45	7,5	8,1	92,7
	7	1	,2	,2	92,8
	8	16	2,7	2,9	95,7
	10	1	,2	,2	95,9
	11	1	,2	,2	96,1
	12	4	,7	,7	96,8
	13	2	,3	,4	97,1
	14	4	,7	,7	97,8
	15	4	,7	,7	98,6
	16	1	,2	,2	98,7
	18	2	,3	,4	99,1
	24	4	,7	,7	99,8
	46	1	,2	,2	100,0
	Total	558	93,0	100,0	
Dados Perdidos		42	7,0		
Total		600	100,0		

Na tabela 39 apresenta um questionamento sobre se o morador sabe avaliar a redução de consumo de energia elétrica, na ocasião da troca de uma lâmpada incandescente pela correspondente fluorescente compacta.

Tabela 39 - Conhecimento da redução de consumo de energia elétrica de uma lâmpada incandescente pela correspondente fluorescente compacta.

		Frequência	Porcentagem	% Válida	% Acumulada
Válidos	Sim	108	18,0	18,3	18,3
	Não	483	80,5	81,7	100,0
	Total	591	98,5	100,0	
Dados Perdidos		9	1,5		
Total		600	100,0		

Foi questionado sobre o grau de conhecimento do Programa de Combate ao Desperdício de Energia Elétrica do Governo Federal ou de práticas que devem ser adotadas para evitar esse desperdício, tabela 40. Em caso positivo de que maneira foi adquirido esse conhecimento, onde foi adotado: sim, através de filhos na escola=1, não=2 e sim, através de outros meios=3.

Tabela 40 - Distribuição de frequência percentual dos dados referentes ao conhecimento da redução de consumo de energia elétrica de uma LI pela correspondente LFC.

		Frequência	Porcentagem	% Válida	% Acumulada
Válidos	1	23	3,8	3,9	3,9
	2	449	74,8	75,5	79,3
	3	123	20,5	20,7	100,0
	Total	595	99,2	100,0	
Dados Perdidos		5	,8		
Total		600	100,0		

Na tabela 41 encontra-se a distribuição de frequência percentual dos dados referentes às respostas dos moradores sobre a preocupação no dia a dia com relação à utilização da energia para evitar o desperdício de energia elétrica, onde: preocupa-se com a utilização de modo a evitar o desperdício=1, não tem preocupação=2.

Tabela 41 – Preocupação dos moradores com relação ao desperdício de energia

		Frequência	Porcentagem	% Válida	% Acumulada
Válidos	1	559	93,2	93,9	93,9
	2	36	6,0	6,1	100,0
	Total	595	99,2	100,0	
Dados Perdidos		5	,8		
Total		600	100,0		

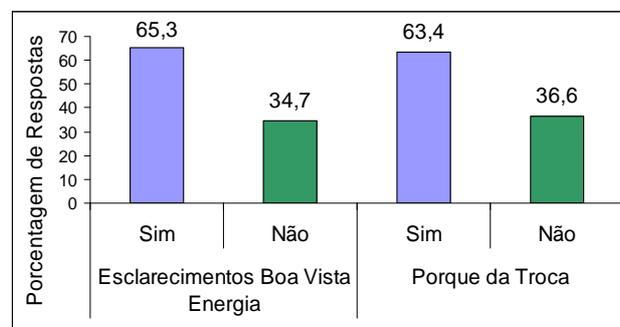
A tabela 42 apresenta o valor médio, modal, desvio padrão, mínimo e máximo da idade dos moradores das residências, tempo de residência, tempo de substituição das lâmpadas e o gasto com o consumo de energia elétrica. Observa-se na tabela um elevado custo com energia elétrica chegando a um valor máximo de R\$180,00, e um mínimo de R\$ 3,00, com um desvio padrão de 22,85.

Tabela 42 - Estatística da idade, tempo de residência, tempo de substituição das lâmpadas e gasto com energia elétrica em R\$.

		Idade	Tempo de Residência	Temp subst	Gasto energia
	Válidos	600	591	558	594
Dados Perdidos		0	9	42	6
Média		40,68	3,40	4,49	39,13
Modal		33(a)	2	3	40
Desvio Padrão		15,33	1,24	3,30	22,85
Mínimo		15	1	1	3
Máximo		81	5	46	180

6.5 Análise conclusiva

Com relação ao conhecimento do processo de troca de lâmpadas, foi elevado o índice de pessoas que informaram ter havido esclarecimentos da Boa Vista Energia, ou seja, a empresa esclareceu no momento da troca o porque, gráfico 9. Esses índices também foram expressivos quando indagados sobre a percepção da redução e avaliação da redução do consumo, gráfico 10.

**Gráfico 9** - Conhecimento do processo

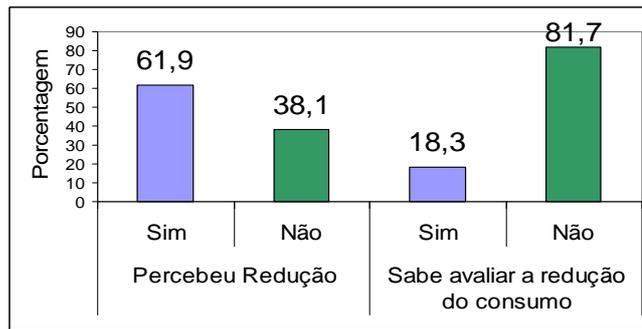


Gráfico 10 - Avaliação da troca

Com relação aos hábitos para redução de consumo, foi observada que a ação mais comum para combater o desperdício é evitar acender lâmpadas com 60%, e em segundo é deixar equipamentos desligados, como por exemplo a televisão, com 30%.

Foi significativo o número de pessoas que não conhecem programas de redução de energia 75,5%. Entretanto, este índice é elevado com relação a preocupação no dia a dia com o consumo de energia, com 93,9%, gráfico 11. O grau de percepção de pouca redução de consumo foi de quase 50%. gráfico 12.

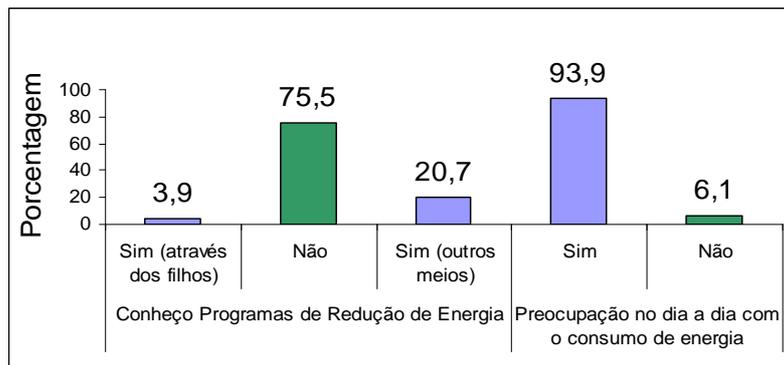


Gráfico 11 – Hábitos de consumo

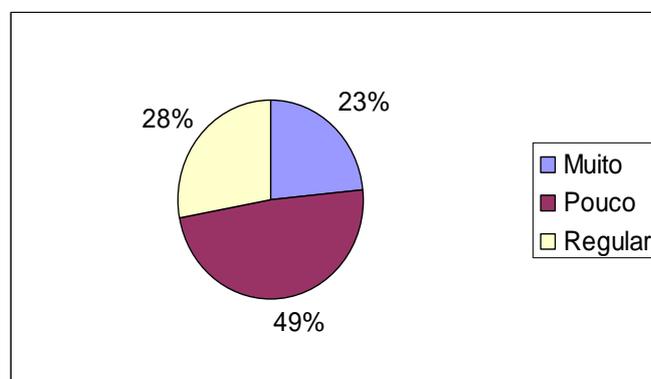


Gráfico 12 – Grau de percepção de redução de consumo

Na ocasião da aplicação dos questionários, o tempo médio que as lâmpadas haviam sido substituídas era de 4,49 meses, com um desvio padrão de 3,3. O gasto médio com o consumo de energia das residências foi de R\$39,13 (trinta e nove reais e treze centavos) e desvio padrão de 22,84. Esse gasto com energia em reais, corresponde a um consumo médio de 160kWh/mês, acima do consumo médio do Brasil que é de 134kWh/mês.

Foi analisado o consumo de energia das 600 residências, cujo período considerado para a avaliação foram os três meses antecedentes e os três meses subsequentes à troca das LFCs.

O gráfico 13, mostra a variação de consumo após a troca das lâmpadas, onde é observada que a porcentagem de residências, onde houve diminuição foi superior às residências que tiveram aumento de consumo.

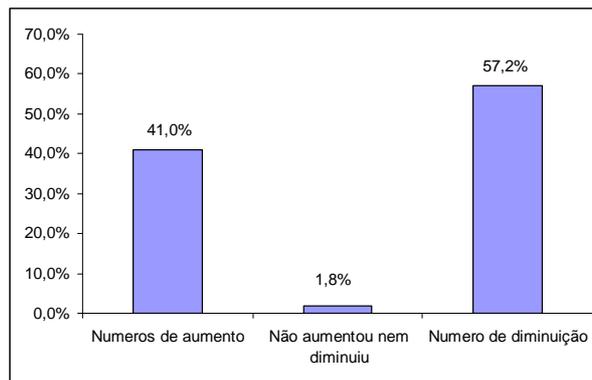


Gráfico 13 – Variação do consumo

O gráfico 14 apresenta o impacto do consumo, demonstrando que apesar da maioria das residências ter diminuído o consumo (gráfico 13), no global, a porcentagem de aumento foi superior a redução, ou seja, houve um aumento médio de 7,34% de energia no sistema após a troca.

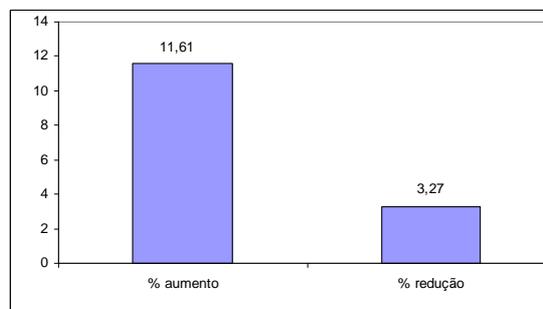


Gráfico 14 – Impacto do consumo

O gráfico 15 apresenta a percentagem de redução de consumo, sendo destacados 6 bairros, onde os moradores obtiveram mais economia de energia após a doação das LFCs.

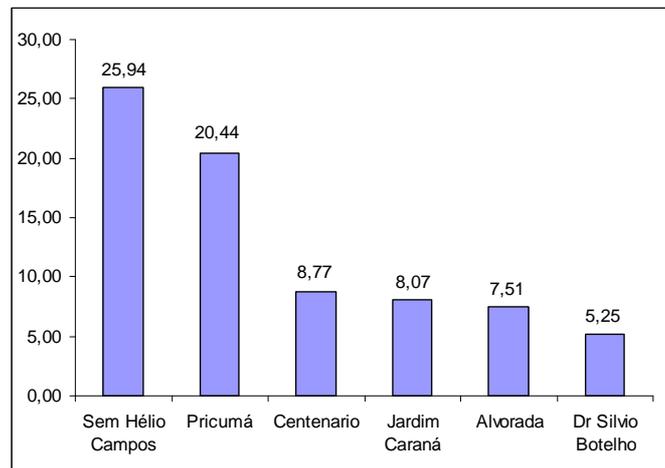


Gráfico 15 – Percentagem de redução de consumo de energia dos bairros

O gráfico 16 destaca a percentagem dos 6 bairros que apresentaram aumento de consumo após a doação das LFCs.

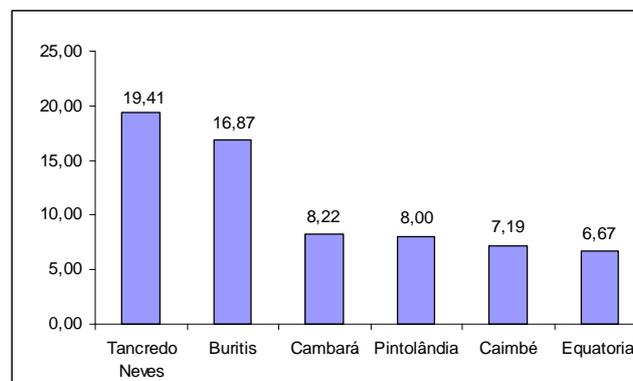


Gráfico 16 – Percentagem de aumento de consumo de energia dos bairros

No gráfico 17 apresenta em ordem decrescente os bairros cujos moradores responderam ter recebido esclarecimento da Boa Vista Energia, com relação ao programa de substituição das lâmpadas.

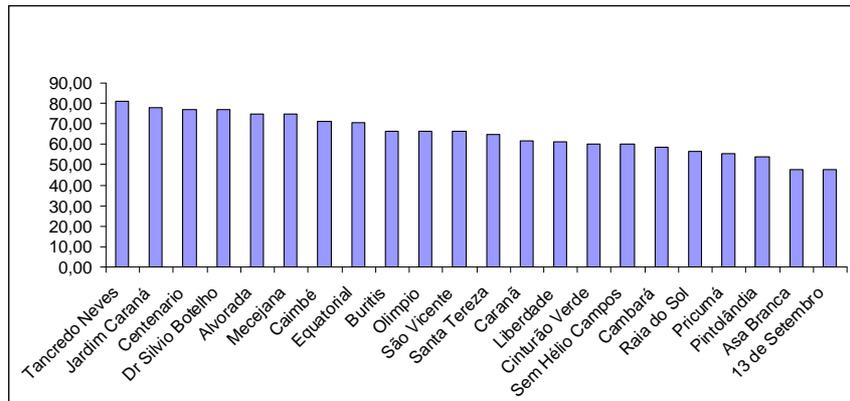


Gráfico 17 – Percentagem dos bairros com esclarecimentos sobre a substituição das lâmpadas

Dentre os moradores que responderam ter havido esclarecimento da empresa com relação ao programa, os bairro Tancredo Neves e 13 de Setembro foi os que responderam ter havido mais e menos esclarecimentos respectivamente, com relação a substituição das lâmpadas pela Boa Vista Energia ter tido esclarecimento. Apenas 40% dos moradores do bairro 13 de Setembro declaram ter havido esclarecimento.

Quando relacionado o esclarecimento do programa entre os bairros com a redução do consumo após a troca de lâmpadas, é verificada que essa ação não teve nenhuma influência com relação aos hábitos de uso racional de energia, haja vista que o bairro que apresentou a maior aumento de consumo foi o que declarou ter obtido maior elucidação e justamente o que apresentou maior redução de consumo foi o bairro Senador Hélio Campos, que está entre os setes que responderam ter havido menos esclarecimento.

Durante a pesquisa, foi observada que nas residências com dois cômodos, a maioria possuía lâmpada fluorescente na sala e incandescente no banheiro. Sendo considerados aposentos de fácil acesso e, portanto, mais prático e rápido para efetuar a troca pela empresa contratada.

7 CONCLUSÃO

A Resolução 153 da ANEEL, de 18 de abril de 2001, determinou que as concessionárias e permissionárias do serviço público de distribuição de energia elétrica substituíssem as lâmpadas incandescentes por fluorescentes compactas nas unidades consumidoras de baixo poder aquisitivo. Ações como essas, sempre existirão como forma de solução para algum problema, e nesse caso motivada pelo racionamento de energia ocorrido em 2001. Entretanto, se não houver nenhum acompanhamento adequado dessas aplicações, o país continuará caminhando para aplicações de determinações sem consistência, e, sobretudo, expostas a reincidência de um problema que poderia ser eliminado com ações de bloqueio.

Verificou-se que as resoluções, regulações, políticas públicas e leis, além dos programas criados pelo governo, não consideram as diversificações existentes em nosso enorme país. Este estudo de caso veio corroborar que esse tipo de regulação não poderia ser uniforme para todas as regiões. Embora o racionamento entre 2001 e 2002 não tenha incluído os sistemas isolados, e o Estado de Roraima estar recebendo energia elétrica por uma linha de transmissão da Venezuela, o combate ao desperdício de energia elétrica é sem dúvida uma necessidade, haja vista, o grande custo com a transmissão e/ou geração, alinhado ao elevado consumo devido as altas temperaturas na Região Norte, além da existência do maior déficit de energia entre as populações do Brasil.

As condições climáticas do Brasil são totalmente adversas, inclusive com variações de até 25°C, e em função disso é inconcebível tratar as ações de maneira uniforme quando a questão é energia elétrica, pois esse recurso está relacionado ao conforto. Em cidades da Região Norte, aparelhos como ventiladores, não são luxo e sim uma necessidade, haja vista as elevadas temperaturas em praticamente o ano todo. E os dados da pesquisa demonstraram que quase 85% das residências possuem geladeira e ventilador, ou seja, esses equipamentos são fundamentais para a qualidade de vida da população.

As temperaturas em Boa Vista são elevadas praticamente o ano inteiro, chegando a valores menores no período de chuva, que vai de abril a setembro, sendo mais intensa no mês de junho, entretanto, a redução de consumo nesse período não atinge patamares consideráveis, chegando a um mínimo de 22°C.

O tipo de construção das residências em Boa Vista-RR é totalmente inadequado para a região, não havendo nenhuma preocupação com as posições das janelas para ventilação, altura de pé

direito, nem com a arborização para amenizar as altas temperaturas. As casas são construídas por pessoas sem nenhum conhecimento e preocupação com as questões climáticas e os cursos de engenharia civil e arquitetura no estado, surgiram apenas em 1993 e 2005, respectivamente.

Um trabalho de pesquisa coordenado pelo Prof. Ildo Sauer, da Universidade de São Paulo (USP), demonstrou que o elevado consumo entre as residências da cidade de Boa Vista é devido ao tipo inadequado de construção para a região, ou seja, as resoluções de governo deveriam levar em consideração esses estudos existentes sobre o tema proposto.

A Resolução da ANEEL 153/2001 foi imposta pelo governo de maneira geral para todas as distribuidoras, sem a preocupação da análise onde, como e por que implantar, e sequer a necessidade foi avaliada, e particularmente a cidade de Boa Vista conviveu por diversos anos com problema de racionamento, imposto pela falta de geração, sem que qualquer decreto ou leis fossem feitos pelo governo para amenizar a crise. No entanto, justamente quando a cidade estava pela primeira vez na história usufruindo de um período de tranquilidade com o abastecimento de energia, acontece no Brasil a crise de racionamento. É óbvio que as ações de fomento para o uso racional de energia sempre são bem-vindas e com certeza precisam acontecer, entretanto tem que haver embasamento para criar uma cultura capaz de sobreviver a grandes transformações.

É mister destacar que em geral os programas de governo advindo de leis, resoluções e decretos não completam o ciclo do PDCA (P=Planejamento, D=Fazer, C= Checar, A=Agir corretamente), e em geral todos planejam e executam, sem a preocupação de checar os resultados para agir corretamente e bloquear os efeitos indesejados.

A pesquisa foi realizada com o propósito de avaliar o impacto da doação de lâmpadas fluorescentes compactas aos consumidores de baixo poder aquisitivo, ou seja, a substituição das incandescentes, cujo objetivo foi a redução do consumo obtido com a utilização das mais eficientes, motivado pelo racionamento ocorrido em 2001.

A metodologia de pesquisa escolhida para a análise do problema foi o método científico, que consiste em estabelecer se os dados obtidos e o modelo que originou a ação têm sentido. No caso em questão, seria necessário avaliar o modelo - fornecimento de lâmpadas compactas conforme Resolução ANEEL 153/2001, com os resultados obtidos com a aplicação da resolução.

As ações para obtenção do modelo proposto pela ANEEL com a substituição das lâmpadas incandescentes por FLC, não tiveram sucesso, e esse insucesso impossibilitou ter uma resposta mais

consistente para os resultados negativos com a aplicação da Resolução 153/2001, pois não foi possível identificar quais os fatores que levaram a determinação da resolução e nem quais seriam os ganhos esperados com a ação. Em uma metodologia científica é estabelecido que quando o modelo não dá conta dos dados, é necessária a sua revisão, modificação ou substituição, no entanto, permanece a pergunta: qual o modelo sugerido pela ANEEEL com a Resolução 153/2001?

A análise dos resultados obtidos após a pesquisa demonstrou os seguintes pontos:

- Apesar de 57,2% das residências ter apresentado redução no consumo de energia elétrica, esse fato não garante que todos tenham tido redução com despesa de energia energia, pois entre os consumidores de baixa renda, existem os que já pagam o mínimo pelo fornecimento de energia elétrica monofásica (30 kWh). Em função disso, a simples troca de lâmpada não é suficiente para resultar em um processo de conscientização para economia de energia, haja vista, que na fatura mensal não será apresentada nenhuma diferença. E ao final da vida útil da FLC, dificilmente esse consumidor substituirá por outra com as mesmas características, pois não terá nenhum benefício para tal, e sim um desembolso superior no momento da aquisição, considerando que uma incandescente custa no mínimo dez vezes menos que uma fluorescente compacta.

- o gasto médio com energia elétrica pelas famílias com baixo poder aquisitivo, representa em média 11,28% do salário mínimo;

- Apesar da troca houve acréscimo na quantidade de lâmpadas incandescentes, que por terem custo bem abaixo da LFC, representam uma opção mais viável;

- os esclarecimentos da Boa Vista Energia para a população não foram suficientes, pois não geraram mudanças de hábitos com relação ao uso racional de energia, haja vista, que 60% dos entrevistados consideram que o maior impacto do consumo se deve ao uso racional das lâmpadas, quando na verdade, existe um alto impacto da utilização da geladeira, em função da alta temperatura ambiente;

- O aumento de consumo das unidades consumidoras após a troca das lâmpadas não pode ser atribuído à iluminação e sim a outros fatores que devem ser investigados, mas ao que tudo indica estão relacionados à utilização de eletrodomésticos (83,3% dos participantes têm geladeira);

- 61,9% dos participantes afirmaram que observaram uma redução nas contas de energia. Os dados constataram que 57,2% das residências reduziu o consumo de energia após a substituição das lâmpadas;
- Embora o número de residências em que ocorreram a redução de consumo tenha sido superior ao que apresentaram aumento, na verificação geral houve um aumento de consumo em 7,59%, e isso justifica a quantidade de 49% dos entrevistados terem tido a percepção de uma pequena redução, gráfico 12, ou seja, o aumento foi superior a redução;
- Os programas devem buscar sempre um trabalho que considerem os aspectos comportamentais, uma vez que os dados indicam a não absorção, por parte da população, de informações sobre a importância da utilização de lâmpadas fluorescentes compactas;
- Os resultados obtidos demonstram que qualquer programa que tenha necessidade de mobilizar a população deve ser associado a outras ações que considerem os aspectos: cultura, características da população alvo, temperatura, hábitos etc, ressaltando que esses fatores colaboram para que o consumo médio das residências de baixo poder aquisitivo da Boa Vista Energia, seja maior que a média nacional;
- Falta de um plano de ação para as lâmpadas retiradas das residências, figura 9, resultando em um custo de armazenamento, cuja negligência pode ocasionar em utilização indevida;



Figura 9 – Lâmpadas incandescentes retiradas das residências

Fonte: Boa Vista Energia – outubro/2008

- Ausência de conexão entre a ANEEL e as secretarias municipais e estaduais do Brasil, pois não existe um vínculo para obter informações que podem subsidiar qualquer projeto com dados e características das regiões.

- Deficiência dos sistemas de regulação e o despreparo com relação à edição de resoluções, sem a fundamentação de um estudo para o modelo proposto, estudo esse, com informações que servirão de comparação para as avaliações futuras, e que sejam passíveis de revisão, modificação ou substituição, como indica o método científico de pesquisa. E essa não deve ser vista como crítica e sim como oportunidade de melhoria para a elaboração de resoluções;

Não há dúvida que o sistema elétrico ganhou com relação aos aspectos de fornecimento. Entretanto, não devem ser considerados apenas os resultados instantâneos, e sim algo que possa criar a cultura de combate ao desperdício de energia, evitando que os esforços não sejam aproveitados. Ou seja, muitas vezes os investimentos utilizados em uma ação, não surtem os efeitos necessários na relação Custo X Benefício, e a curto ou médio prazo todas as lâmpadas quando substituídas voltarão a sua condição inicial, ou ainda, na opção de compra sempre a incandescente será a opção mais viável para esse segmento da população, cuja renda média é entre um e dois salários mínimos.

Suscitar um programa de combate ao desperdício de energia através de leis, decretos e resoluções não é uma tarefa fácil, considerando ser essa uma questão complexa e contínua, um programa de educação, utilizado como estratégia de prevenção ao uso racional de energia, certamente é o mais indicado.

A escola é o local mais adequado para o desenvolvimento de um programa de educação, o ambiente onde crianças e jovens passam boa parte de suas vidas e com orientação apropriada dos educadores, que são formadores de opinião e exercem muita influência sobre essas pessoas. Mas, a pesquisa demonstrou que o conhecimento de métodos de combate ao desperdício de energia por meio dos filhos matriculados em escolas foi em torno de apenas 48,7% entre as respostas válidas.

As associações de bairros e igrejas, cuja pesquisa demonstrou que 83,9% freqüentam as igrejas católicas ou evangélicas, bem como, as cartilhas orientativas, são algumas contribuições e influências, com objetivo de disseminar a cultura de combate ao desperdício de energia.

Além das ações de educação nas escolas e associações, a televisão também deverá ser utilizada como estratégia para o combate ao desperdício de energia, já que 84% dos entrevistados a indicaram como a principal fonte de lazer.

Programa dessa natureza é importante um estudo prévio combinando com outras ações, a exemplo das iniciativas realizadas pela *Australian Greenhouse Office – AGO*, na Austrália, que adotando parcerias voluntárias tem promovido uma série de programas buscando melhor eficiência energética no consumo residencial.

E como sugestão, a implantação de programas de uso racional de energia, com aplicação continuada para aprimoramento ao combate ao desperdício, sempre atuar em conjunto com as escolas, universidades e secretarias estaduais e municipais.

8 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

AROUCA, MAURÍCIO CARDOSO. **Análise da Demanda de Energia no Setor Residencial no Brasil – tese de mestrado**. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1982.

Balanco Energético Nacional 2000. MME- Ministério de Minas e Energia, Brasília, 2000.

Boletim de Mercado: Consumo por Estado e Região- ELETROBRÁS - Centrais Elétricas do Brasil. Disponível na Internet: <http://www.eletronbras.gov.br/mercado/mercadoestadoregioao.htm>>

Centrais Elétricas Brasileiras (Eletrobrás). **Relatório de Administração Exercício de 2002**. Brasil. 2003.

CERVO, A L e BERVIAN, P.A. **Metodologia Científica**. 4 ed; São Paulo: MAKRON Books, 1996.

Eficiência Energética, Integrando Usos e Reduzindo Desperdícios. ANEEL, ANP, Brasília, 1999.

FREITAS, AIMBERÊ. **Geografia e História de Roraima**. 5ª edição. Boa Vista. 1997

FREITAS, AIMBERÊ. **A História Política e Administrativa de Roraima: 1943 – 1985**. Boa Vista, 1993

GELLER, HOWWARD STEVEN. **Revolução Energética – Políticas para um futuro**. Rio de Janeiro, 2003.

Homepage: <http://www.aneel.gov.Br-ANEEL>

Informações sobre Programas de Conservação dos Estados. ANEEL.

KOZLOFF, KEITH; COWART RICHARD; JANNUZZI, GILBERTO DE MARTINO; MIELNIK, OTÁVIO. **ENERGIA - Recomendações para uma estratégia nacional de combate ao desperdício**. USAID-Brasil, agosto 2001.

MAGALHÃES, DORVAL DE. **Roraima: Informações Históricas**. 4ª edição. Boa Vista, 1997.

Operador Nacional do Sistema (ONS). **Geração de Energia Térmica Convencional, Geração de Energia Termo-Nuclear e Produção de Energia Hidráulica - 1998 a 2002**. Brasil.2003.

Perfil do Estado de Roraima. SEPLAN- Secretaria de Planejamento, Indústria e Comércio. 1998/1999. **Resolução N° 153 de 18/4/2001-ANEEL**.

RICHARDSON, ROBERTO JARRY. **Pesquisa Social: métodos e técnicas**. colaboradores: José Augusto de Souza Peres, José Carlos Vieira Wanderley, Lindoya Martins Correia, Maria de Holanda de Melo Peres. São Paulo, Atlas, 1999.

Relatório de Gestão 2001, 2002, 2003,2004, e 2005. Boa Vista Energia S.A. disponível na Internet<<http://www.eln.gov.Br>>

Resoluções do Racionamento – números 1 a 119 – 2001 e 2002. BRASIL, Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica (CGE),

Resolução N° 153 de 18/4/2001-ANEEL.

Resolução N° 261-ANEEL, Setembro 1999.

Roraima – O Brasil do Hemisfério Norte, Fundação Banco do Brasil (Geopolítica de Roraima) – 1994.

SAUER, IL. **As medidas governamentais para superação da crise do setor elétrico brasileiro: O acordo geral e as compras emergenciais de energia**. IX Congresso Brasileiro de Energia (CBE). Rio de Janeiro, Brasil, 2002.

SETTE, Edileuza; SOUZA CRUZ, MC. **Contribuição ao Conhecimento de Roraima e sua Cultura – História e Cultura Local**. 1985.

Suprimento de Energia Elétrica na Amazônia Legal. MME- Ministério de Minas e Energia, agosto 1995.

ANEXO

Questionário aplicado aos consumidores



Ministério da Educação

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

Criada pela Lei nº10.435, de 24 de abril de 2002

Pró-Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação

Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Energia

Análise do Impacto do Fornecimento de Lâmpadas Fluorescentes Compactas a Consumidores de Baixo Poder Aquisitivo: O Caso Boa Vista-RR

CADASTRO SÓCIO-ECONÔMICO

CADASTRO TÉCNICO

BAIRRO:.....

RUA:.....**Nº:**.....

FORMULÁRIO nº:..... **DATA:**.....

ENTREVISTADOR:.....

I - IDENTIFICAÇÃO DO MORADOR (RESPONSÁVEL FAMILIAR)

1. Nome:.....

2. Idade:.....

3. Sexo:.....

4. Estado civil:.....

5. Naturalidade:.....

6. Religião:.....

7. Profissão:.....

8. Grau de escolaridade:

Analfabeto () Alfabetizado ()

1º grau completo () incompleto ()

2º grau completo () incompleto ()

3º grau completo () incompleto ()

9. Tempo de residência no local:

Desde o nascimento () Menos de 5 anos () Mais de 20 anos ()

Entre 5 e 10 anos () Entre 10 e 20 anos ()

10. Número de pessoas que moram na residência:

Masculino:..... Feminino:..... Total.....

11. Idade e sexo das pessoas que moram na residência:

Responsável familiar Pai:..... Mãe:.....

1º Filho:.....M () F () 2º Filho:.....M () F () 3º Filho:.....M () F ()

4º Filho:.....M () F () 5º Filho:.....M () F () 6º Filho:.....M () F ()

Sogra:..... Sogro:..... Genro:..... Nora:.....

Outros parentes:.....

12. Grau de escolaridade dos filhos (quantidade):

Pré-escolar:.....

1ª à 4ª série:..... 5ª à 8ª série:.....

2º grau completo:..... 2º grau incompleto:.....

3º grau completo:..... 3º grau incompleto:.....

II - INFORMAÇÕES SOCIAIS

1. Condição em relação à propriedade:

Proprietário () Inquilino () Posseiro () Outros:.....

2. Dimensões:

Da propriedade:.....m². Da casa:.....m²

3. Número de cômodos:

4. Tipo de material de construção da casa:

Alvenaria () Madeira () Enchimento () Palha.()
Outros:.....

5. Tipo de cobertura da casa:

Telha de barro () Fibrocimento () Palha () Cavaco () Zinco ()

Outros:

6. Tipo de piso:

Madeira () Chão batido () Cerâmica ()

Cimento () Outros:.....

7. Tipo de abastecimento d'água:

Encanada () Poço coletivo () Poço individual () Cacimba ()

8. Equipamentos domésticos:

Televisão () Aparelho de som 3x1 () Ventilador ()

Rádio () Geladeira () Máquina de Lavar/Tanquinho ()

Filtro () Liquidificador ()

Fogão a gás () Ferro de passar elétrico () Antena parabólica ()

Outros:.....

9. Instalações sanitárias:

Banheiro dentro de casa () Banheiro fora de casa ()

Fossa séptica () Fossa negra ()

Outros:.....

10. Destino do lixo:

Enterrado () () Coleta de Lixo

Queimado ()

Lançado a céu aberto ()

11. Assistência médica odontológica:

FNS ()

Posto de saúde ()

Prefeitura ()

Funrural ()

Outros:.....

12. Doenças mais freqüentes na família:

Hepatite () Febre tifóide () Diarréia () Gripe () Dengue ()

Sarampo () Malária () Tétano () Outras.....

13. Alimentação básica:

Peixe () Carne () Feijão () Arroz () Farinha ()

Outros:.....

14. Possui horta caseira?

Sim () Não ()

15 Atividades de lazer:

Festas dançantes () Televisão () Futebol ()

Banhos de praias ou igarapés () Outras:.....

16. Participa de associação comunitária?

Sim () Não ()

Forma de participação:

III - INFORMAÇÕES ECONÔMICAS

1. Fontes de renda:

Comercialização da produção de pescado () Aposentadoria ()

Comercialização da produção agrícola ()

Comercialização de outros produtos () especificar.....

Outras:.....

2. Renda familiar (salários):

1 () 1 a 2 () 2 a 3 () 3 a 4 () 4 a 5 () > 5 ()

3. É empregado ?

Sim () Onde/de quem?.....

Não ()

4. Possui carteira de trabalho assinada?

Sim () Não ()

5. Seus filhos ajudam no trabalho ?

Sim () Não ()

6. Quantos e como ajudam ?

7. Com que idade seus filhos começam a ajudar no trabalho?

8. Quais os serviços desenvolvidos por sua mulher?

IV- INFORMAÇÕES TÉCNICAS

1- Houve algum esclarecimento da Boa Vista Energia antes da troca das lâmpadas?

Sim () Não ()

2- Você sabe porque foram substituídas as lâmpadas de sua residência?

Sim () Não ()

3- Possui medidor “relógio de luz”?

Sim () Não ()

4- Você percebeu alguma redução no valor da conta de energia após a troca das lâmpadas?

Sim () Não ()

4a- Em caso positivo, Muito () Pouco () Regular ()

5- Quantas lâmpadas incandescentes e fluorescentes existiam em sua residência na ocasião da troca?

.....IncandescentesFluorescentes compactasFluorescentes

6- Quantas foram trocadas?

.....

7- Quantas lâmpadas incandescentes e fluorescentes existem hoje em sua residência?

.....IncandescentesFluorescentes CompactasFluorescentes

8- Há quanto tempo ocorreu a substituição das lâmpadas?

.....

9- Você sabe avaliar a redução de consumo de energia elétrica, quando na troca de uma lâmpada incandescente pela correspondente fluorescente compacta?

Sim () Não ()

10- Você tem conhecimento do Programa de Combate ao desperdício de Energia Elétrica do Governo Federal ou de práticas que devem ser adotadas para evitar esse desperdício?

Sim () através dos filhos na escola Não () Sim () outros

11a- Quais?

.....

12-Existe alguma preocupação no dia a dia com relação à utilização da energia elétrica para evitar o desperdício de energia elétrica?

Sim () Não ()

12a- Quais?

.....

.....

13-Qual o grau de importância que você dá (1 a 10) para a disponibilização de mais informações ao consumidor, sobre o consumo de energia elétrica?

.....

14- Se o grau de pergunta anterior for superior a 7, que mecanismos informativos seriam mais eficazes? (Será que vão saber responder a estas duas últimas questões?)

.....

15-Na ocasião da compra de um aparelho que consome energia elétrica, você tem a preocupação com o consumo de energia?

Sim () Não ()

16-Em caso positivo sua escolha é em função do consumo ou do preço do aparelho?

() consumo () aparelho

17-Há muita interrupção de energia no seu bairro?

Sim () Não ()

18-Já houve algum problema de curto-circuito em sua residência?

Sim () Não ()

19-Quanto você gasta, em média, com energia elétrica?

.....

20- Se hoje você for substituir alguma lâmpada, você usará que tipo?

() incandescente () fluorescente compacta () fluorescente

Perspectiva de aquisição de aparelhos/utensílios domésticos

O que poderiam adquirir	Sim	Não
Rádio		
Televisor		
Aparelho de Som 3 x 1		
Geladeira		
Liquidificador		
Ventilador		
Ferro elétrico		
Fogão a gás		
Máquina de Lavar		
Máquina de Lavar		
Lâmpadas fluorescentes		
Outros (.....)		