

ANÁLISE DO POTENCIAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO SETOR DE SERVIÇOS: O CASO DO SETOR BANCÁRIO

Patricia Mello Marçal Pinto

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Programa de Pós-graduação em Planejamento
Energético, COPPE, da Universidade Federal do
Rio de Janeiro, como parte dos requisitos
necessários à obtenção do título de Mestre em
Ciências em Planejamento Energético.

Orientador: Roberto Schaeffer

Rio de Janeiro

Abril de 2011

ANÁLISE DO POTENCIAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO
SETOR DE SERVIÇOS: O CASO DO SETOR BANCÁRIO

Patricia Mello Marçal Pinto

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DA COORDENAÇÃO DOS
PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS
NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS EM
PLANEJAMENTO ENERGÉTICO.

Examinada por:

Prof. Roberto Schaeffer, Ph.D.

Prof.^a Claude Cohen, D.Sc.

Prof.^a Maria Karla V. Sollero, D.Sc.

Dr. Carla Achão, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

ABRIL DE 2011

Marçal Pinto, Patricia Mello

Análise do potencial de conservação de energia elétrica no setor de serviços: o caso do setor bancário / Patricia Mello Marçal Pinto. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2011.

XII, 136 p.: il.; 29,7 cm.

Orientador: Roberto Schaeffer

Dissertação (mestrado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Planejamento Energético, 2011.

Referencias Bibliográficas: p. 84-94.

1. Conservação de energia. 2. Eficiência energética. 3. Setor de serviços. 4. Setor bancário. I. Schaeffer, Roberto. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Planejamento Energético. III. Título.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Marco Antonio e Rosangela, pelo amor que sempre tiveram por mim, me apoiando em todos os momentos da minha vida.

Às minhas irmãs, Antonella e Elizabeth, que sempre estiveram ao meu lado tendo que suportar as minhas chatices.

Ao Prof. Roberto Schaeffer, por todo o apoio e orientação no decorrer deste trabalho.

A Emerson Salvador e a Moisés Antônio dos Santos, do Procel, pelo material da Pesquisa de Posse e Hábitos de Uso que foi de fundamental importância neste trabalho.

A Gláucio Faria, por ter me ajudado nas dúvidas.

A Rogério Lacerda, por estar presente na minha vida por tanto tempo e sempre disposto a me ouvir.

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M. Sc.)

ANÁLISE DO POTENCIAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO SETOR DE SERVIÇOS: O CASO DO SETOR BANCÁRIO

Patricia Mello Marçal Pinto

Abril / 2011

Orientador: Roberto Schaeffer

Programa: Planejamento Energético

Esta dissertação tem por finalidade analisar o potencial de conservação de energia elétrica no setor bancário brasileiro a partir da implementação de alternativas tecnológicas mais eficientes de uso de energia elétrica. Para avaliar esse potencial, é utilizado um Simulador de Potenciais de Eficiência Energética que permite a elaboração de diferentes cenários de conservação de energia elétrica.

É apresentada a Pesquisa de Posse de Equipamentos e Hábitos de Uso, ano base 2005, realizada pelo Procel que serve de base de dados para esta dissertação. É mostrada a metodologia utilizada, os setores que participaram da pesquisa e as principais informações obtidas. O funcionamento do Simulador de Potenciais de Eficiência Energética e os cenários adotados também são elucidados.

Em seguida, são analisados os principais equipamentos encontrados nas agências bancárias, as informações que foram consideradas, as hipóteses assumidas e os resultados obtidos. Os potenciais de conservação de energia elétrica encontrados para 2035 foram: 12,47% para o cenário técnico, 9,48% para o cenário econômico e 8,92% para o cenário de mercado.

Por último, são apresentadas as considerações finais, as dificuldades encontradas e as recomendações para estudos futuros de conservação de energia elétrica no setor de serviços no Brasil.

Abstract of Dissertation presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

ANALYSIS OF POTENTIAL OF ENERGY ELECTRIC CONSERVATION IN THE SERVICE SECTOR: THE EXAMPLE OF THE BANKING SYSTEM

Patricia Mello Marçal Pinto

April / 2011

Advisor: Roberto Schaeffer

Department: Energy Planning

The purpose of this thesis is to analyze the electricity conservation potential in the Brazilian banking system with the implementation of more efficient alternative technologies concerning the use of electric power. In order to assess this potential, a Simulator of Potentials for Energy Efficiency is used. Such a Simulator allows the formulation of different scenarios for electricity conservation.

The Research of Ownership of Equipments and Habits of Use (Pesquisa de Posse e Hábitos de Uso), base year 2005, executed by Procel, is presented and used as the main data basis for this thesis. The methodology employed, the sectors that took part in the research and the main information attained are also disclosed. The way the Simulator of Potentials for Energy Efficiency works as well as the scenarios adopted are also explained.

Further, the principal equipments found in the bank branches, the information taken into account, the hypotheses assumed as well as the results are all discussed. The electricity conservation potentials for 2035 were: 12,47% for technical scenario, 9,48% for economical scenario and 8,92% for market scenario.

In the end, the final considerations, the hindrances met as well as recommendations for further studies in the area are presented.

ÍNDICE

1- INTRODUÇÃO	1
2- PESQUISA DE POSSE E HÁBITOS DE USO	7
2.1- UNIDADES COMERCIAIS DE ALTA TENSÃO	7
2.1.1- <i>Agências Bancárias – Alta Tensão</i>	13
2.2- UNIDADES COMERCIAIS DE BAIXA TENSÃO	14
2.2.1- <i>Agências Bancárias – Baixa Tensão</i>	17
3- SIMULADOR DE POTENCIAIS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	20
3.1- CENÁRIOS DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	20
3.1.1- <i>Cenário Técnico</i>	20
3.1.2- <i>Cenário Econômico</i>	21
3.1.3- <i>Cenário de Mercado</i>	21
3.1.4- <i>Cenário com Consumo Específico Congelado</i>	22
3.2- PLANILHAS DO SIMULADOR DE POTENCIAIS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	22
3.2.1- <i>Planilha Dados</i>	22
3.2.2- <i>Planilha Custo-Tecnologia</i>	23
3.2.3- <i>Planilha Técnico</i>	24
3.2.4- <i>Planilha Econômico</i>	24
3.2.5- <i>Planilha Mercado</i>	25
3.2.6- <i>Planilha Resultados</i>	25
4- INFORMAÇÕES E HIPÓTESES	27
4.1- USOS FINAIS DE ENERGIA ELÉTRICA NAS AGÊNCIAS BANCÁRIAS	27
4.1.1- <i>Condicionadores de Ar</i>	27
4.1.1.1- <i>Agências Bancárias de Alta Tensão</i>	30
4.1.1.2- <i>Agências Bancárias de Baixa Tensão</i>	33
4.1.2- <i>Iluminação</i>	34
4.1.2.1- <i>Agências Bancárias de Alta Tensão</i>	38
4.1.2.2- <i>Agências Bancárias de Baixa Tensão</i>	42
4.1.3- <i>Outros Equipamentos</i>	44
4.1.4- <i>Consumo Médio Total e Potência Média Total</i>	45
4.1.4.1- <i>Agências Bancárias de Alta Tensão</i>	45
4.1.4.2- <i>Agências Bancárias de Baixa Tensão</i>	47
4.2- PREÇO DOS EQUIPAMENTOS	49
4.3- TARIFAS	50
4.3.1- <i>Agências Bancárias de Alta Tensão</i>	51
4.3.2- <i>Agências Bancárias de Baixa Tensão</i>	52
4.4- TAXAS DE DESCONTO	53
4.4.1- <i>Taxa de Desconto do Cenário Econômico</i>	53
4.4.2- <i>Taxa de Desconto do Cenário de Mercado</i>	53
4.5- HIPÓTESES PARA O SPEE	54
5- RESULTADOS	57
5.1- CENÁRIO TÉCNICO	60
5.1.1- <i>Agências Bancárias de Alta Tensão</i>	60
5.1.2- <i>Agências Bancárias de Baixa Tensão</i>	62
5.2- CENÁRIO ECONÔMICO	66
5.2.1- <i>Agências Bancárias de Alta Tensão</i>	66
5.2.2- <i>Agências Bancárias de Baixa Tensão</i>	69
5.3- CENÁRIO DE MERCADO	72
5.3.1- <i>Agências Bancárias de Alta Tensão</i>	73
5.3.1.1- <i>Taxa de desconto de 16%</i>	73
5.3.1.2- <i>Taxa de desconto de 48%</i>	75
5.3.1.3- <i>Taxa de desconto de 80%</i>	75
5.3.2- <i>Agências Bancárias de Baixa Tensão</i>	75
5.3.2.1- <i>Taxa de desconto de 16%</i>	75

5.3.2.2-	Taxa de desconto de 48%	76
5.3.2.3-	Taxa de desconto de 80%	76
6-	CONSIDERAÇÕES FINAIS	80
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	84
	ANEXO A - QUANTIDADE E POSSE MÉDIA DE OUTROS EQUIPAMENTOS ENCONTRADOS NAS AGÊNCIAS BANCÁRIAS DE ALTA TENSÃO	95
	ANEXO B - QUANTIDADE E POSSE MÉDIA DE OUTROS EQUIPAMENTOS ENCONTRADOS NAS AGÊNCIAS BANCÁRIAS DE BAIXA TENSÃO	96
	ANEXO C – DADOS DE ENTRADA PARA O SPEE – ALTA TENSÃO	97
	ANEXO D – DADOS DE ENTRADA PARA O SPEE – BAIXA TENSÃO	99
	ANEXO E – PREÇO DOS EQUIPAMENTOS	101
	ANEXO F - ALÍQUOTAS DE PIS/PASEP E COFINS	108
	ANEXO G – ALÍQUOTAS DE ICMS	111
	ANEXO H - DEMANDA MÁXIMA INSTANTÂNEA	112
	ANEXO I – CONCESSIONÁRIAS DE ENERGIA ELÉTRICA E TARIFAS DE DEMANDA E DE ENERGIA ELÉTRICA PARA A ALTA TENSÃO	113
	ANEXO J - CONCESSIONÁRIAS DE ENERGIA ELÉTRICA E TARIFAS DE ENERGIA ELÉTRICA PARA A BAIXA TENSÃO	115
	ANEXO K – CURVAS DE CARGA	116

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1. 1 - Consumo de energia elétrica no Brasil em 2009 (GWh)</i>	3
<i>Figura 2. 1 - Faixa de demanda das unidades comerciais (em kW) - Alta Tensão</i>	10
<i>Figura 2. 2 - Distribuição por fonte nas unidades comerciais - Alta Tensão (% do total de unidades comerciais)</i>	10
<i>Figura 2. 3 - Uso final de energia elétrica por sistemas nas unidades comerciais (%) - Alta Tensão</i>	11
<i>Figura 2. 4 - Posse média de condicionadores de ar por unidade comercial - Alta Tensão</i>	11
<i>Figura 2. 5 - Composição dos sistemas de iluminação das unidades comerciais - Alta Tensão</i>	12
<i>Figura 2. 6 - Posse média de condicionadores de ar por agência bancária - Alta Tensão</i>	13
<i>Figura 2. 7 - Composição dos sistemas de iluminação nas agências bancárias - Alta Tensão</i>	14
<i>Figura 2. 8 - Posse média de condicionadores de ar por unidade comercial - Baixa Tensão</i>	16
<i>Figura 2. 9 - Composição dos sistemas de iluminação das unidades comerciais - Baixa Tensão</i>	17
<i>Figura 2. 10 - Posse média de condicionadores de ar por agência bancária - Baixa Tensão</i>	18
<i>Figura 2. 11 - Composição dos sistemas de iluminação nas agências bancárias - Baixa Tensão</i>	18
<i>Figura 4. 1 - Curva de carga média - Alta Tensão</i>	46
<i>Figura 4. 2 - Uso final de energia (%) - Alta Tensão</i>	47
<i>Figura 4. 3 - Curva de carga média - Baixa Tensão</i>	48
<i>Figura 4. 4 - Uso final de energia (%) - Baixa Tensão</i>	49
<i>Figura 5. 1 - Participação dos usos finais no potencial técnico - Alta Tensão</i>	60
<i>Figura 5. 2 - Energia conservada (GWh) - Cenário Técnico - Alta Tensão</i>	61
<i>Figura 5. 3 - Redução de potência (MW) - Cenário Técnico - Alta Tensão</i>	62
<i>Figura 5. 4 - Participação dos usos finais no potencial técnico - Baixa Tensão</i>	62
<i>Figura 5. 5 - Energia conservada (GWh) - Cenário Técnico - Baixa Tensão</i>	63
<i>Figura 5. 6 - Redução de potência (MW) - Cenário Técnico - Baixa Tensão</i>	64
<i>Figura 5. 7 - Participação dos usos finais no potencial técnico - Alta Tensão e Baixa Tensão</i>	65
<i>Figura 5. 8 - Energia conservada (GWh) - Cenário Técnico - Alta Tensão e Baixa Tensão</i>	65
<i>Figura 5. 9 - Redução de potência (MW) - Cenário Técnico - Alta Tensão e Baixa Tensão</i>	66
<i>Figura 5. 10 - Participação dos usos finais no potencial econômico em 2010 - Alta Tensão</i>	67

<i>Figura 5. 11 - Participação dos usos finais no potencial econômico em 2035 - Alta Tensão</i>	67
<i>Figura 5. 12 - Energia conservada (GWh) - Cenário Econômico - Alta Tensão</i>	68
<i>Figura 5. 13 - Redução de potência (MW) - Cenário Econômico - Alta Tensão</i>	68
<i>Figura 5. 14 - Energia conservada (GWh) - Cenário Econômico - Baixa Tensão</i>	69
<i>Figura 5. 15 - Redução de potência (MW) - Cenário Econômico - Baixa Tensão</i>	70
<i>Figura 5. 16 - Participação dos usos finais no potencial econômico - Alta Tensão e Baixa Tensão</i>	71
<i>Figura 5. 17 - Energia conservada (GWh) - Cenário Econômico - Alta Tensão e Baixa Tensão</i>	71
<i>Figura 5. 18 - Redução de potência (MW) - Cenário Econômico - Alta Tensão e Baixa Tensão</i>	72
<i>Figura 5. 19 - Participação dos usos finais no potencial de mercado - Alta Tensão</i>	73
<i>Figura 5. 20 - Energia conservada (GWh) - Cenário de Mercado - Alta Tensão</i>	74
<i>Figura 5. 21 - Redução de potência (MW) - Cenário de Mercado - Alta Tensão</i>	74
<i>Figura 5. 22 - Participação dos usos finais no potencial de mercado - Alta Tensão e Baixa Tensão</i>	77
<i>Figura 5. 23 - Energia conservada (GWh) - Cenário de Mercado - Alta Tensão e Baixa Tensão</i>	77
<i>Figura 5. 24 - Redução de potência (MW) - Cenário de Mercado - Alta Tensão e Baixa Tensão</i>	78
<i>Figura 6. 1 - Participação dos usos finais no potencial técnico do setor bancário</i>	81
<i>Figura 6. 2 - Participação dos usos finais no potencial econômico do setor bancário</i>	81
<i>Figura 6. 3 - Participação dos usos finais no potencial de mercado do setor bancário</i>	81

LISTA DE TABELAS

<i>Tabela 1. 1 - Consumo de energia no setor comercial por fonte em 2009</i>	2
<i>Tabela 1. 2 - PIB por setor da economia em 2009</i>	3
<i>Tabela 1. 3 - Quantitativo de dependências por tipo de atendimento bancário em 2009</i>	4
<i>Tabela 2. 1 - Segmentos avaliados e tamanho da amostra - Alta Tensão</i>	8
<i>Tabela 2. 2 - Segmentos avaliados e tamanho da amostra - Baixa Tensão</i>	15
<i>Tabela 3. 1 - Dados de entrada para o SPEE</i>	26
<i>Tabela 4. 1 - Classificação dos condicionadores de ar janela segundo o coeficiente de eficiência energética</i>	28
<i>Tabela 4. 2 - Classificação dos condicionadores de ar split segundo o coeficiente de eficiência energética</i>	28
<i>Tabela 4. 3 - Eficiência mínima de condicionadores de ar self-contained e rooftop</i>	30
<i>Tabela 4. 4 - Posse, potência média e consumo médio dos condicionadores de ar janela e split - Alta Tensão</i>	31
<i>Tabela 4. 5 - Posse, potência média e consumo médio dos condicionadores de ar janela e split por faixa de eficiência energética - Alta Tensão</i>	31
<i>Tabela 4. 6 - Redução de consumo com as alternativas eficientes para os condicionadores de ar janela e split - Alta Tensão</i>	32
<i>Tabela 4. 7 - Idade dos condicionadores de ar janela e split (anos) - Alta Tensão</i>	32
<i>Tabela 4. 8 - Idade média dos condicionadores de ar janela e split (anos) - Alta Tensão</i>	32
<i>Tabela 4. 9 - Posse, potência média e consumo médio dos condicionadores de ar janela e split - Baixa Tensão</i>	33
<i>Tabela 4. 10 - Posse, potência média e consumo médio dos condicionadores de ar janela e split por faixa de eficiência energética - Baixa Tensão</i>	34
<i>Tabela 4. 11 - Redução de consumo com as alternativas eficientes para os condicionadores de ar janela e split - Baixa Tensão</i>	34
<i>Tabela 4. 12 - Equivalência entre lâmpadas fluorescentes tubulares</i>	35
<i>Tabela 4. 13 - Fluxo luminoso, eficiência luminosa e vida útil de lâmpadas fluorescentes tubulares</i>	35
<i>Tabela 4. 14 - Equivalência entre lâmpadas incandescentes e fluorescentes compactas</i>	36
<i>Tabela 4. 15 - Característica das lâmpadas de descarga a alta pressão</i>	37
<i>Tabela 4. 16 - Equivalência entre lâmpadas mista, vapor de mercúrio e vapor de sódio</i>	37
<i>Tabela 4. 17 - Tipo de lâmpada, potência e posse - Alta Tensão</i>	38

<i>Tabela 4. 18 - Potência total (W) de lâmpadas fluorescentes tubulares, vapor de mercúrio e vapor de sódio - Alta Tensão</i>	39
<i>Tabela 4. 19 - Potência total (W) de lâmpadas fluorescentes tubulares T5</i>	39
<i>Tabela 4. 20 - Potência total (W) de lâmpadas vapor de sódio</i>	39
<i>Tabela 4. 21 - Potência média e consumo médio em iluminação - Alta Tensão</i>	40
<i>Tabela 4. 22 - Redução de consumo com as alternativas eficientes em iluminação - Alta Tensão</i>	41
<i>Tabela 4. 23 - Vida útil das lâmpadas (anos) - Alta Tensão</i>	41
<i>Tabela 4. 24 - Tipo de lâmpada, potência e posse - Baixa Tensão</i>	42
<i>Tabela 4. 25 - Potência total (W) de lâmpadas fluorescentes tubulares e vapor de mercúrio - Baixa Tensão</i>	42
<i>Tabela 4. 26 - Potência média e consumo médio em iluminação - Baixa Tensão</i>	43
<i>Tabela 4. 27 - Redução de consumo com as alternativas eficientes em iluminação - Baixa Tensão</i>	43
<i>Tabela 4. 28 - Vida útil das lâmpadas (anos) - Baixa Tensão</i>	44
<i>Tabela 4. 29 - Posse, consumo médio e potência média de microcomputadores e impressoras - Alta Tensão e Baixa Tensão</i>	45
<i>Tabela 4. 30 - Subgrupo e tensão de fornecimento (kV) - Alta Tensão</i>	51
<i>Tabela 4. 31 - Tarifas de demanda e consumo de energia elétrica - Alta Tensão</i>	52
<i>Tabela 4. 32 - Subgrupos e unidades - Baixa Tensão</i>	52
<i>Tabela 4. 33 - Lucro líquido, patrimônio líquido e ROE dos cinco maiores bancos</i>	54
<i>Tabela 4. 34 - Quantidade de agências bancárias entre 1999 e 2009</i>	55
<i>Tabela 4. 35 - Consumo anual, quantidade de agências e consumo médio por agência dos maiores bancos</i>	55
<i>Tabela 4. 36 - Quantidade de agências bancárias de alta tensão e baixa tensão</i>	56
<i>Tabela 5. 1 - Equipamentos existentes e alternativas propostas - Alta Tensão</i>	59
<i>Tabela 5. 2 - Equipamentos existentes e alternativas propostas - Baixa Tensão</i>	59
<i>Tabela 5. 3 - Ano de viabilidade econômica das alternativas - Alta Tensão</i>	79
<i>Tabela 5. 4 - Ano de viabilidade econômica das alternativas - Baixa Tensão</i>	79

1- INTRODUÇÃO

As atividades produtivas de uma sociedade distribuem-se por inúmeras unidades produtoras ou empresas, cada uma delas combinando os fatores de produção da economia (terra, trabalho e capital), visando à obtenção de determinados bens e serviços cujo destino final é a satisfação das necessidades humanas. Assim, as unidades produtoras podem ser vistas como uma forma de divisão social do trabalho.

A análise econômica, com o objetivo de apurar o resultado do esforço produtivo nacional, classifica as unidades produtoras em três grandes setores:

(1) O setor primário engloba as atividades que se exercem próximas à base dos recursos naturais;

(2) O secundário reúne as atividades industriais, mediante as quais são transformados os bens para consumo final; e

(3) O setor terciário ou de serviços por sua vez atende as necessidades de consumo de bens que não têm expressão material, tais como exemplo: transportes, educação, diversões, justiça e segurança, dos quais flui para o sistema uma variada gama de serviços.

O setor de serviços tem um papel importante na economia brasileira, podendo mesmo ser apontado como alternativa para minimizar o desemprego em outros segmentos da economia. Seu crescimento pode ser considerado como uma das vias para o desenvolvimento do país, fato que pode ser observado sob duas óticas: pela participação do setor na composição do Produto Interno Bruto (PIB), figurando como o maior gerador de empregos, e pelo cenário da economia mundial, que mostra uma participação cada vez maior nas atividades econômicas.

Contudo, o crescimento das atividades do setor de serviços apresenta um problema a ser equacionado no que diz respeito ao impacto no consumo de energia elétrica provocado pela expansão da produção neste setor. Embora não sendo o segmento com maior consumo de energia entre os três setores da economia, o incremento de suas atividades pressiona a demanda por este recurso, contribuindo para aumentos no custo deste insumo, tendo em vista que a oferta de energia pelas concessionárias de energia elétrica ainda não atende com satisfatória margem de segurança o crescimento da demanda, ocasionando crises de falta de energia.

Em razão disto, torna-se cada vez mais importante a adoção de medidas destinadas a reduzir o consumo de energia elétrica.

No tocante à conservação de energia, alguns pontos devem ser mencionados.

Entre as vantagens deste tema destacam-se as reduções de custos com medidas de conservação de energia, uma vez que economizar eletricidade pode custar menos do que fornecê-la. Outra vantagem está no fato de que a conservação de energia minimiza a necessidade de investimentos na expansão do sistema elétrico, incluindo-se aí usinas e mesmo linhas de transmissão, e com isto permitindo que outros setores da economia, para além do setor de energia, recebam aqueles investimentos que, de outra forma, seriam canalizados para a expansão do setor elétrico. Outros benefícios associados à conservação de energia incluem menores impactos ambientais e sociais, e mesmo um aumento da segurança energética pelo menor risco de falta de energia (GELLER, 1991).

Para se entender melhor o futuro da eletricidade, seja pelo lado da oferta, seja pelo lado da demanda, muitas vezes a construção de cenários prospectivos de longo prazo apresenta grandes benefícios. Assim, neste estudo, é utilizado um horizonte de tempo de 25 anos, apropriado para o setor elétrico. Em outras palavras, os cenários aqui desenvolvidos visam averiguar o que aconteceria com o consumo de energia elétrica no setor bancário brasileiro caso as tecnologias atualmente utilizadas não evoluíssem ao longo dos próximos 25 anos.

Segundo o Balanço Energético Nacional (EPE, 2010), em 2009, o consumo de energia no setor comercial, que engloba o setor de serviços, foi de 71.849 GWh, sendo a energia elétrica responsável por 89,5% deste valor (vide Tabela 1.1).

Tabela 1. 1 - Consumo de energia no setor comercial por fonte em 2009

Fonte	Consumo (GWh)
Gás Natural	2.042
Lenha	933
Óleo Diesel	663
Óleo Combustível	1.416
Gás Liquefeito de Petróleo	1.565
Gás Canalizado	0
Energia Elétrica	64.330
Carvão Vegetal	905
Outros Derivados de Petróleo	0
Total	71.854

Fonte: EPE (2010).

O consumo total de energia elétrica no Brasil, em 2009, foi de 426.031 GWh, sendo o setor comercial responsável pelo consumo de 15% deste valor, como pode ser observado na Figura 1.1.

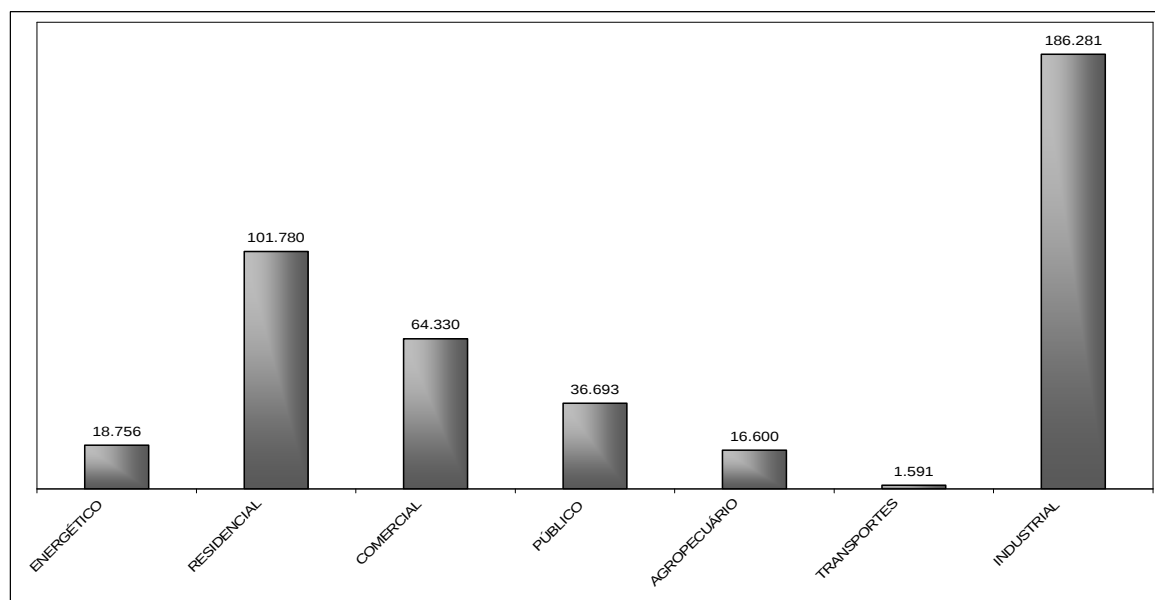


Figura 1. 1 - Consumo de energia elétrica no Brasil em 2009 (GWh)

Fonte: Elaboração própria, com base em EPE (2010).

A importância do setor de serviços no PIB é incontestável. Em 2009, de acordo com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2011), o valor agregado por este setor foi de R\$ 1,877 trilhões, superando o montante dos valores apresentados pelos setores industrial e agropecuário (vide Tabela 1.2).

Tabela 1. 2 - PIB por setor da economia em 2009

Setor	Valor Adicionado (R\$ milhões)	% do PIB
Agropecuária	166.704,60	6,08
Indústria	696.611,13	25,42
Serviços	1.877.417,39	68,50
PIB a preços básicos	2.740.733,12	100,00

Nota: O setor de serviços engloba o setor de transportes, que é tratado separadamente do ponto de vista do consumo de energia no BEN.

Fonte: IPEA (2011).

O expressivo PIB do setor de serviços é resultado da atuação de várias empresas que operam neste campo. De modo geral, as atividades deste setor vêm sendo incrementadas com a expansão do crédito que, por sua vez, aquece a demanda de bens de consumo. A participação do crédito no PIB em 2009 foi de 47%, segundo o Banco Central do Brasil (BCB, 2009a).

Assim sendo, os bancos comerciais passaram a ter uma participação importante como intermediários financeiros, captando e aplicando recursos no mercado.

Com a ampliação dos serviços bancários cresce o número de agências instaladas em todo o território nacional. Devido à relação entre setor de serviços e os bancos, é que o potencial de conservação de energia elétrica no setor bancário brasileiro será analisado. Além do que, em comparação com outros segmentos do setor de serviços, como prédios comerciais, *shopping centers*, hotéis e hospitais, não há estudos sobre conservação de energia naquele setor que sejam de conhecimento da autora.

Os bancos apresentam ampla rede de atendimento, constituída de agências e postos de atendimento, como indicado na Tabela 1.3.

Tabela 1.3 - Quantitativo de dependências por tipo de atendimento bancário em 2009

Tipo de Dependência	Quantidade
Agência	20.046
Posto de Atendimento Bancário	6.663
Posto Avançado de Atendimento	1.689
Posto de Atendimento Bancário Eletrônico	41.472
Posto de Atendimento Cooperativo	2.914
Posto de Atendimento de Microcrédito	6
Posto de Arrecadação e Pagamentos	32
Posto de Atendimento Transitório	25
Posto de Compra de Ouro	97
Unidade Administrativa Desmembrada	730
Total	73.674

Fonte: BCB (2009b).

Nota-se que, excluindo os Postos de Atendimento Eletrônico, que são constituídos de terminais de autoatendimento disponíveis em estabelecimentos como postos de gasolina e supermercados, grande parte das dependências concentra-se nas agências bancárias. Sendo assim, neste trabalho, os bancos serão representados por agências

bancárias.

O objetivo desta dissertação é analisar o potencial de conservação de energia elétrica no setor bancário brasileiro, a partir da implementação de alternativas tecnológicas mais eficientes de uso de energia elétrica. Será utilizada a metodologia *bottom-up*, partindo de informações sobre hábitos de consumo de energia elétrica, posse e eficiência de equipamentos para se estimar o consumo médio de uma agência bancária.

Para alcançar esse objetivo, este trabalho está dividido da seguinte maneira. No Capítulo 2, Pesquisa de Posse e Hábitos de Uso, descrevem-se as Pesquisas de Posse de Equipamentos e Hábitos de Uso, ano base 2005, para o setor comercial (alta tensão e baixa tensão), que serviram de base de dados para este trabalho. Apresentam-se os capítulos dos questionários das pesquisas citadas e as principais informações que podem ser obtidas. Mostram-se algumas dessas principais informações para as unidades comerciais e para as agências bancárias em particular.

No Capítulo 3, Simulador de Potenciais de Eficiência Energética, apresentam-se os principais conceitos e a metodologia utilizada para estimar o potencial de conservação de energia elétrica. Mostram-se o indicador utilizado para avaliar esse potencial e os cenários adotados para análise de viabilidade técnico-econômica das alternativas mais eficientes. Ainda neste capítulo, apresentam-se a estrutura do Simulador de Potenciais de Eficiência Energética e os dados de entrada necessários para a utilização do mesmo.

No Capítulo 4, Informações e Hipóteses, apresentam-se as informações da Pesquisa de Posse e Hábitos de Uso, ano base 2005, sobre os usos finais de energia elétrica nas agências bancárias. Considera-se o indicador consumo médio mensal por agência bancária. Mostram-se as hipóteses e considerações assumidas para os principais usos finais. Ainda neste capítulo, mostram-se outros dados de entrada para o Simulador de Potenciais de Eficiência Energética, como custo dos equipamentos a serem substituídos, tarifas de energia elétrica e demanda de potência, taxas de desconto para os cenários de viabilidade econômica e hipóteses assumidas para o crescimento do custo da energia e da demanda.

No Capítulo 5, Resultados, mostram-se os potenciais de conservação de energia elétrica no setor bancário para cada cenário adotado. Apresentam-se as reduções de consumo elétrico específico por uso final de energia elétrica, o ano em que cada

alternativa é viável economicamente, as reduções em demanda e o custo evitado com a introdução da alternativa no setor.

No Capítulo 6, Considerações Finais, apresentam-se as principais conclusões sobre o potencial de conservação de energia elétrica no setor bancário e fazem-se sugestões para trabalhos futuros nesse assunto.

2- PESQUISA DE POSSE E HÁBITOS DE USO

A Pesquisa de Posse de Equipamentos e Hábitos de Uso, realizada pelo Procel¹ (Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica), faz parte dos trabalhos de Avaliação do Mercado de Eficiência Energética no Brasil e tem como objetivo “obter informações necessárias para formar uma nova e adequada concepção do atual mercado de eficiência energética do país.” (PROCEL, 2008a, p.1).

A primeira pesquisa denominada “Pesquisa de Posse de Eletrodomésticos e Hábitos de Consumo” foi realizada em 1988 apenas para a classe residencial, e reuniu 10.818 consumidores de todas as regiões do Brasil. Em 1997/98, o segundo estudo, também para a classe residencial, foi feito e contou com 15.870 consumidores. Já em 2004/2006, as classes comercial/industrial (alta tensão e baixa tensão) e poderes públicos (alta tensão) foram acrescentadas ao estudo da classe residencial. Participaram 14.442 consumidores distribuídos por todo país (ELETROBRAS, 2010a). Essas pesquisas basearam-se na aplicação de diferentes questionários em unidades das classes avaliadas.

2.1- Unidades Comerciais de Alta Tensão

No estudo de 2004/06², a classe comercial de alta tensão foi dividida em vários segmentos, como *shopping center*, supermercado, instituição de ensino, banco, hospital, hotel, edifício de escritório etc. Na Tabela 2.1 observa-se o tamanho da amostra para cada segmento avaliado. Foram sorteadas 953 unidades comerciais de 19 concessionárias de energia elétrica em 16 estados (PROCEL, 2008b).

¹ O Procel foi criado em dezembro de 1995 pelos Ministérios de Minas e Energia e da Indústria e Comércio. Tem como objetivo “melhorar a eficiência da produção e do consumo de energia elétrica, para que se eliminem os desperdícios e se reduzam os custos e os investimentos setoriais.” (ELETROBRAS, 2010a)

² Ao longo deste trabalho, a Pesquisa de Posse de Equipamentos e Hábitos de Uso (Classe Comercial, anos 2004/2006) será denominada simplesmente de Pesquisa Procel.

Tabela 2. 1 - Segmentos avaliados e tamanho da amostra - Alta Tensão

Segmento	Tamanho da Amostra
Shopping Center	39
Supermercado	182
Instituição de Ensino	133
Banco	164
Hospital	141
Hotel	198
Edifício de Escritório	82
Loja Varejo	9
Loja Atacado	2
Entretenimento	2
Restaurante	1
Total	953

Fonte: Elaboração própria, com base em PROCEL (2008b).

O questionário entregue às 953 unidades é dividido em 16 capítulos e tem como objetivo caracterizar o uso de energia dessas unidades. A divisão dos capítulos e as principais informações obtidas em cada um deles estão descritas abaixo.

1. Identificação: devem ser incluídas informações como nome da concessionária de energia elétrica, razão social da unidade e endereço.
2. Caracterização da Instalação: devem ser informados o setor de atividade o qual pertence a unidade, o tipo de instalação, a idade da instalação, a quantidade de empregados, a ocupação média de público e a capacidade da instalação. Também devem ser informados a taxa de ocupação de público, regime horário diário de funcionamento da instalação e o percentual de itens como estoque, pessoal, água e manutenção no custo da instalação.
3. Energéticos e Utilidades: informações, como fornecedor e consumo médio mensal, sobre os energéticos primários utilizados, usos finais desses energéticos e capacidade instalada de produção.
4. Autoprodução e Cogeração: se existir autoprodução, informar características e sequência de produção.
5. Gerenciamento Energético: informações sobre tempo de retorno simples para a implantação de um projeto de eficiência energética e prioridade da instalação.

6. Características do Sistema Elétrico e do Fornecimento de Energia Elétrica: informar subgrupo de fornecimento, tensão de fornecimento, transformador de potência, tarifa de fornecimento de energia elétrica, demandas contratadas e máximas e curva de carga (indicar, a cada hora do dia, o percentual de carga em relação à demanda máxima).
7. Arquitetura: informações sobre quantidade de edificações, número de pavimentos, área média, características das janelas e do espaço interior.
8. Ar Condicionado e Ventilação: informações sobre possíveis equipamentos de climatização (água gelada, *rooftop*, *self-contained*, janela, *split*, ventilação e exaustão). Devem ser informados quantidade de equipamentos, fabricante, capacidade, idade e horas diárias em operação.
9. Transporte Vertical: informações sobre elevadores, transporte vertical de carga, escadas e esteiras rolantes. Perguntas sobre fabricante, quantidade e potência.
10. Equipamentos de Escritório: informações sobre equipamentos de escritório presentes na instalação, como tipo, quantidade, potência e horas diárias média em operação.
11. Refrigeração: devem ser informados os equipamentos utilizados para refrigeração, fabricante, capacidade e idade.
12. Aquecimento Elétrico: informar tipo de aquecimento elétrico, fabricante, quantidade, material, potência nominal e horas diárias em operação.
13. Sistema de Bombeamento de Água: informar as principais características dos motores do sistema de bombeamento de água, como quantidade, idade, potência, rotação, carregamento médio, se existem motores de alto rendimento e horas diárias em operação.
14. Iluminação: informar tipo de lâmpada, reator predominante, quantidade, potência e horas diárias em funcionamento.
15. Racionamento: deve ser informado se a instalação foi submetida ao racionamento de energia elétrica de 2001. Devem ser informadas, também, meta de redução de consumo exigida e as principais medidas adotadas.
16. Institucional: informar se conhece o selo Procel e o que ele representa.

O questionário aplicado às unidades comerciais de alta tensão tenta cobrir todos os usos finais de energia, além de ser bem detalhado, com perguntas sobre tempo em que o compressor está em carga, idade média dos equipamentos e carregamento dos motores.

De acordo com as respostas do questionário, as unidades comerciais de alta tensão apresentam certas características, como, por exemplo, demanda máxima predominante menor do que 500 kW (vide Figura 2.1), além de a energia elétrica ser a fonte utilizada em todas as unidades, como indica a Figura 2.2.



Figura 2. 1 - Faixa de demanda das unidades comerciais (em kW) - Alta Tensão
 Fonte: Elaboração própria, com base em PROCEL (2008b).

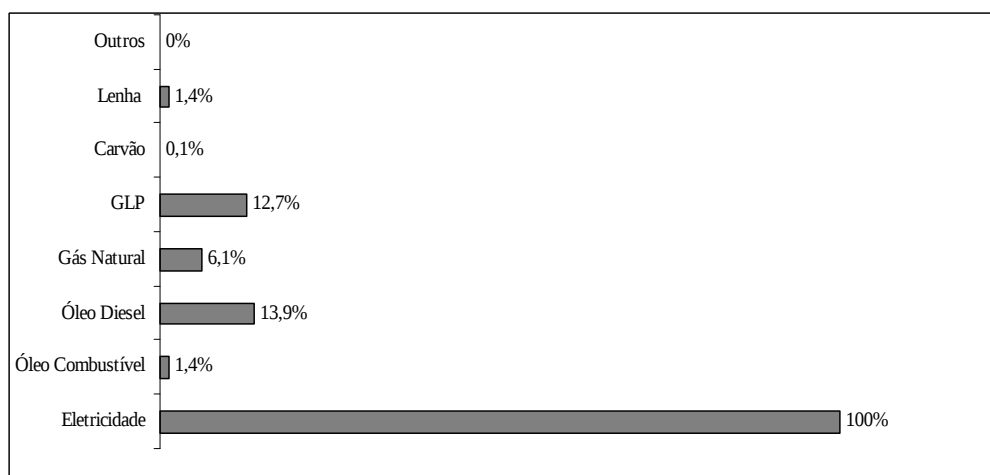


Figura 2. 2 - Distribuição por fonte nas unidades comerciais - Alta Tensão (% do total de unidades comerciais)
 Fonte: Elaboração própria, com base em PROCEL (2008b).

Os principais usos finais de energia elétrica nas unidades comerciais de alta tensão são os sistemas de iluminação e climatização, que representam 59% dos usos finais, como pode ser observado na Figura 2.3.

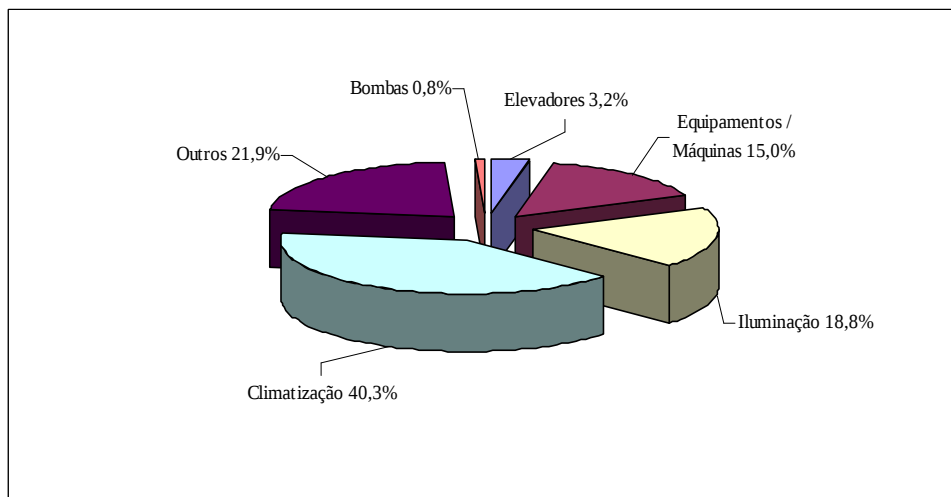


Figura 2. 3 - Uso final de energia elétrica por sistemas nas unidades comerciais (%) - Alta Tensão

Fonte: Elaboração própria, com base em PROCEL (2008b).

Em relação aos sistemas de climatização, que representam 40,3% dos usos finais nas unidades comerciais de alta tensão, destacam-se os aparelhos de janela e *split*, com posse média de 29,05 aparelhos por unidade comercial de alta tensão (vide Figura 2.4).

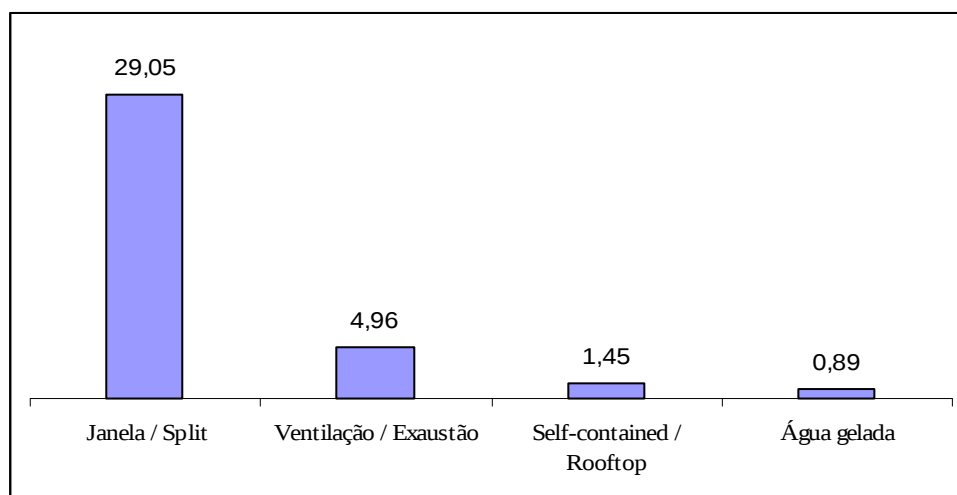


Figura 2. 4 - Posse média de condicionadores de ar por unidade comercial - Alta Tensão

Fonte: Elaboração própria, com base em PROCEL (2008b).

Esses aparelhos de condicionamento de ar apresentam certas características. Os condicionadores de ar janela são instalados em janela ou parede. São simples e compactos, apresentando seus componentes em um só gabinete. Os *splits* são divididos em duas unidades: a evaporadora interna, que é interligada, por tubulações, à condensadora externa.

Os condicionadores de ar *self-contained* são equipamentos de médio porte, destinados a usos comerciais. Possuem em seu gabinete todos os componentes para o tratamento do ar. Já os condicionadores de ar *rooftop* são um tipo de *self-contained* instalados em telhados. Ambos podem ser de condensação a ar ou a água. Neste último caso, necessitam de equipamentos auxiliares como torres para resfriamento da água. Os sistemas de água gelada utilizam um resfriador de líquidos, o *chiller*, para gerar água gelada que vai, através de dutos e sistemas de ventilação, refrigerar os ambientes. É um sistema complexo de climatização, com vários estágios, que utiliza equipamentos para ajudar na circulação da água. É comumente utilizado em grandes prédios comerciais.

Nos sistemas de iluminação, que representam cerca de 19% dos usos finais de eletricidade nas unidades comerciais em alta tensão, destacam-se as lâmpadas fluorescentes tubulares, que representam 54% do total de lâmpadas, como indica a Figura 2.5.

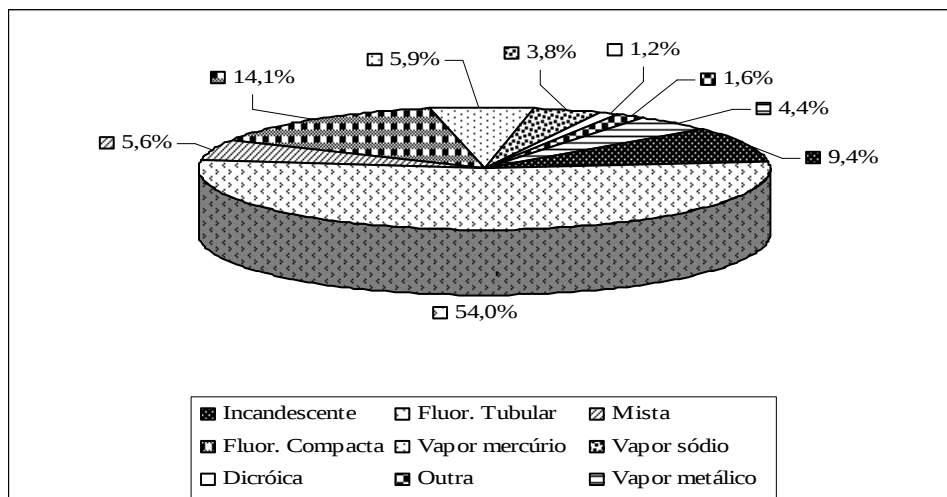


Figura 2. 5 - Composição dos sistemas de iluminação das unidades comerciais - Alta Tensão

Fonte: Elaboração própria, com base em PROCEL (2008b).

2.1.1- Agências Bancárias – Alta Tensão

Conforme observado na Tabela 2.1, 164 unidades bancárias participaram da Pesquisa Procel para alta tensão. Deste total, 137 são agências bancárias³.

Segundo a análise da base de dados da Pesquisa Procel de alta tensão, as agências bancárias apresentam, nos sistemas de climatização, maior quantidade de condicionadores de ar janela e *split*, com posse média de 4,95. Observa-se também uso de aparelhos do tipo *rooftop* e *self-contained*, com posse média de 2,44 aparelhos por agência bancária de alta tensão. A Figura 2.6 mostra a posse média de condicionadores de ar nas agências bancárias de alta tensão.

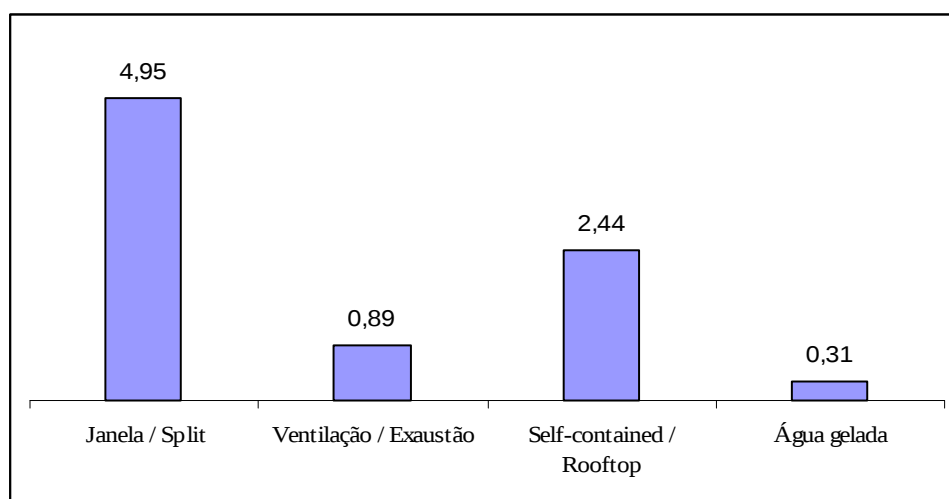


Figura 2. 6 - Posse média de condicionadores de ar por agência bancária - Alta Tensão
Fonte: Elaboração própria, com base em PROCEL (2008c).

Nos sistemas de iluminação, as agências bancárias de alta tensão apresentam maior predomínio de lâmpadas fluorescentes tubulares, se comparado com o setor comercial. Aqui, essas lâmpadas representam 84,09% do total de lâmpadas encontradas, como indicado na Figura 2.7.

³ Na Pesquisa Procel (alta tensão), o setor bancário reuniu unidades cujo setor de atuação era de intermediação financeira ou de atividades auxiliares da intermediação financeira, seguros e previdência complementar (como agências bancárias e escritórios). Os estabelecimentos da pesquisa citada que declararam como principal atividade atendimento ao público ou agência bancária (excluídos loja comercial e escritório) serão designados, neste trabalho, agências bancárias.

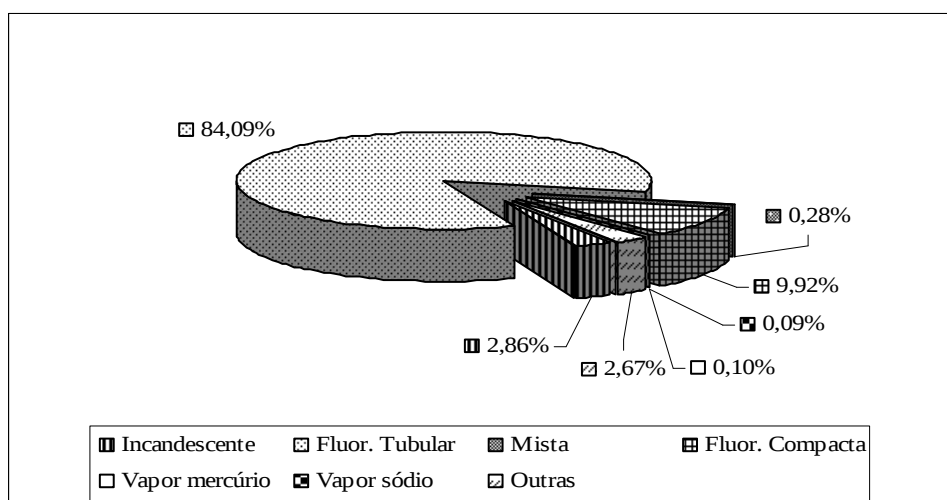


Figura 2. 7 – Composição dos sistemas de iluminação nas agências bancárias – Alta Tensão
 Fonte: Elaboração própria, com base em PROCEL (2008c).

Outros equipamentos encontrados nas agências bancárias de alta tensão são equipamentos de escritório (microcomputador, impressora, fax, central telefônica e copiadora), motores do sistema de bombeamento de água e, em menor proporção, elevadores e equipamentos de cozinha (geladeira e microondas).

2.2- Unidades Comerciais de Baixa Tensão

A Pesquisa Procel para a baixa tensão foi realizada juntamente com as unidades industriais. Foram reunidas 2.925 amostras de 20 concessionárias de energia elétrica em 17 estados (ELETROBRAS, 2010b). Foram selecionados 16 segmentos descritos na Tabela 2.2.

Tabela 2. 2 - Segmentos avaliados e tamanho da amostra - Baixa Tensão

Segmento	Tamanho da Amostra
Padarias e Confeitarias	244
Supermercados e Armazéns	198
Escritórios e Salas Comerciais	181
Bancos e Financeiras	174
Serviços de Saúde	244
Faculdades e Escolas	201
Clubes e Associações	150
Hotéis e Motéis	183
Bares e Restaurantes	275
Posto de Gasolina / Auto-peças / Serviços	153
Fabricantes de Gelo / Sorvete / Afins	96
Fabricantes de Chocolate / Guloseimas e Doces	83
Indústria de Alimentos / Fornecedores de Refeição	172
Serralherias / Metalurgias	109
Indústrias Têxteis / Malharias	183
Indústria de Construção	76
Outros	203
Total	2.925

Fonte: Elaboração própria, com base em ELETROBRAS (2010b).

O questionário aplicado às unidades de baixa tensão não é tão detalhado quanto o questionário para a alta tensão. A divisão dos capítulos do questionário e as principais informações obtidas em cada um deles estão descritas abaixo.

1. Identificação: devem ser informados consumo em kWh, concessionária de energia elétrica, razão social e endereço da unidade.
2. Caracterização do estabelecimento: informar tipo de atividade e regime diário de funcionamento.
3. Informações sobre eletricidade: informar participação da eletricidade nos custos totais e se existe acompanhamento do consumo médio mensal de energia elétrica.
4. Posse de Aparelhos/Equipamentos: informar as características dos principais equipamentos elétricos existentes, como tipo, marca, modelo, potência, quantidade e horário de funcionamento. Informar também as características dos aparelhos de ar condicionado e dos aparelhos de iluminação. Identificar

o reator utilizado.

5. Aquecimento de Água: informar como é realizado o aquecimento de água e se existe aquecimento solar.
6. Racionamento de Energia: deve ser informado se houve substituição de equipamentos com o racionamento de energia elétrica de 2001.
7. Conservação de Energia: deve ser informado se são adotadas medidas para economizar energia elétrica e se há conhecimento sobre o selo Procel.
8. Processo de Compra: é perguntado sobre processo de compra de equipamentos pelo estabelecimento.
9. Forno Elétrico: informar sobre tipo de forno, marca, potência, quantidade e horário de funcionamento.
10. Piscina: deve ser informado se existe piscina e, se existir, informar as características.
11. Satisfação do Consumidor: deve ser respondido se há insatisfação com os serviços de energia elétrica oferecidos pela concessionária.

Este questionário é mais simples, com perguntas apenas sobre quantidade, potência e horário de funcionamento dos equipamentos.

De acordo com as respostas do questionário, nas unidades comerciais de baixa tensão, há maior uso de condicionadores de ar janela e *split*, com posse média de 1,86 aparelhos por unidade comercial de baixa tensão (vide Figura 2.8).

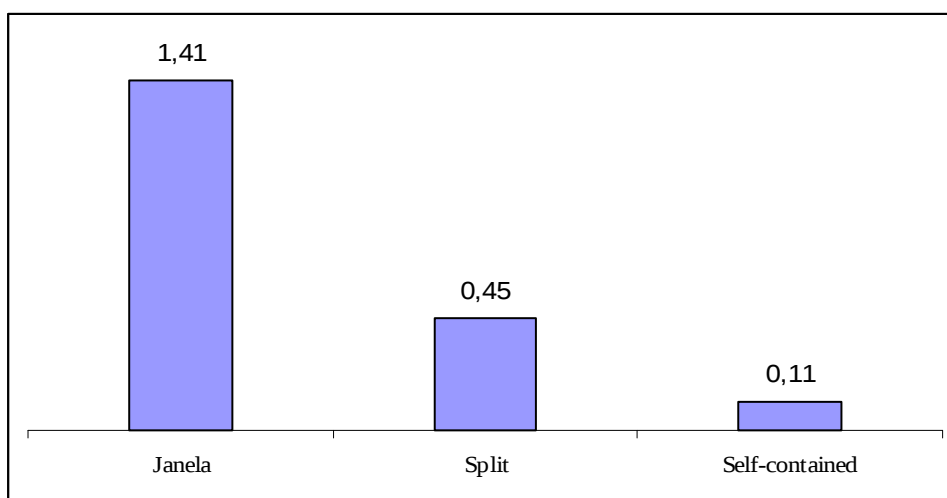


Figura 2. 8 - Posse média de condicionadores de ar por unidade comercial - Baixa Tensão
Fonte: Elaboração própria, com base em PROCEL (2005b).

Muitas unidades comerciais de baixa tensão não possuem sistema de climatização ou não responderam às perguntas sobre este uso final de energia elétrica.

Nos sistemas de iluminação destacam-se as lâmpadas fluorescentes tubulares com 84,84% do total, conforme indicado na Figura 2.9.

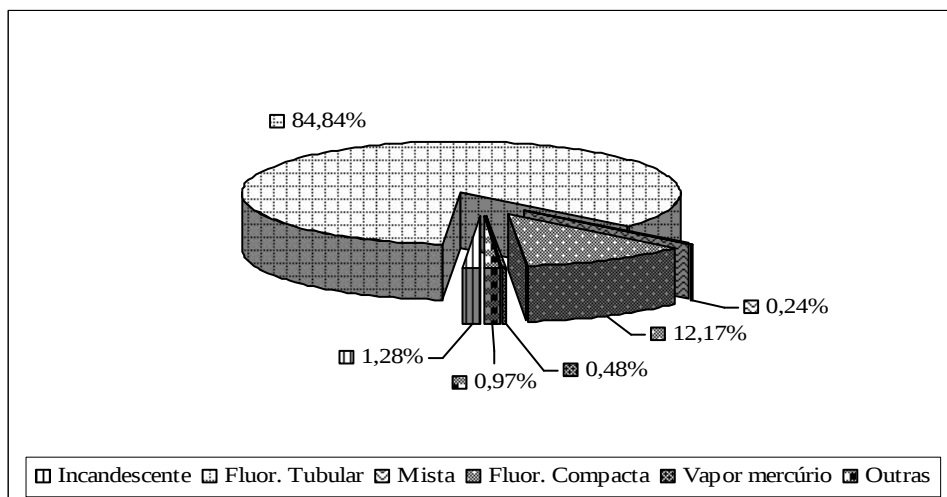


Figura 2. 9 - Composição dos sistemas de iluminação das unidades comerciais - Baixa Tensão

Fonte: Elaboração própria, com base em PROCEL (2005b).

2.2.1- Agências Bancárias – Baixa Tensão

Como pôde ser observado na Tabela 2.5, participaram da Pesquisa Procel de baixa tensão 174 unidades de bancos ou financeiras, sendo 97 apenas de bancos.

Segundo a análise da base de dados da Pesquisa Procel para a baixa tensão, as agências bancárias apresentam, nos sistemas de climatização, predomínio de condicionadores de ar janela e *split*, com posse média de 2,14 aparelhos por agência bancária de baixa tensão (vide Figura 2.10). Cerca de 18% das agências bancárias de baixa tensão não responderam ou não possuem qualquer sistema de climatização.

Nos sistemas de iluminação, as lâmpadas fluorescentes tubulares prevalecem, representando 93,07% do total de lâmpadas, como indicado na Figura 2.11.

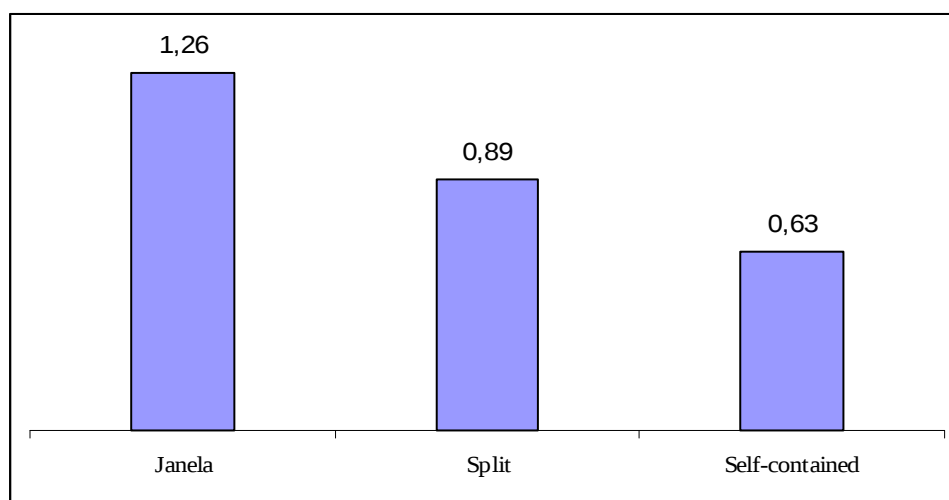


Figura 2. 10 - Posse média de condicionadores de ar por agência bancária - Baixa Tensão
 Fonte: Elaboração própria, com base em PROCEL (2005b).

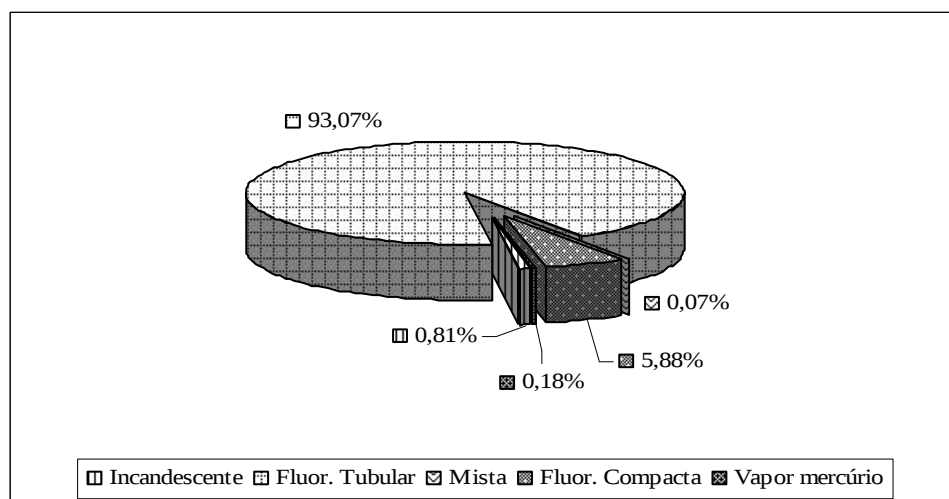


Figura 2. 11 - Composição dos sistemas de iluminação nas agências bancárias - Baixa Tensão
 Fonte: Elaboração própria, com base em PROCEL (2005b).

Os outros equipamentos encontrados nas agências bancárias de baixa tensão são equipamentos de escritório (microcomputador, impressora e fax), motores, televisão e equipamentos de cozinha (geladeira e microondas).

Através da Pesquisa Procel para alta tensão e baixa tensão, foi possível obter informações importantes sobre os usos finais de energia nas unidades comerciais. Verificou-se o predomínio dos sistemas de climatização e iluminação nas unidades avaliadas.

Em relação aos questionários aplicados às unidades de alta tensão e baixa tensão, as perguntas são muito diferentes. Para as unidades de alta tensão, o questionário é mais detalhado, com perguntas específicas sobre cada sistema de climatização. O questionário aplicado à baixa tensão é mais simples, sem detalhes, com perguntas apenas sobre fabricante, quantidade, potência ou capacidade e horas de uso.

Uma desvantagem do questionário aplicado às unidades de alta tensão é a pergunta referente ao horário de funcionamento dos equipamentos. Foi perguntado apenas sobre a quantidade de horas de uso destes equipamentos, porém, o ideal, para análise de curva de carga diária de uma unidade comercial, seria obter a quantidade de equipamentos em funcionamento a cada intervalo de hora.

Uma vantagem do questionário aplicado às unidades de baixa tensão é a possibilidade de saber o nome dos estabelecimentos. Isso ajudou muito na classificação das unidades em agências bancárias. Nas unidades de alta tensão não havia essa possibilidade de verificação dos nomes. Foi necessário, então, realizar a filtragem das unidades que apresentaram como atividade principal agência bancária ou atendimento ao público.

As agências bancárias apresentam semelhança no predomínio de sistemas de iluminação (com lâmpadas fluorescentes tubulares) e de sistemas de climatização (tipo janela e *split*). Os condicionadores de ar *self-contained* e *rooftop* também estão presentes.

No Capítulo 3, será apresentado o Simulador de Potenciais de Eficiência Energética que será utilizado para estimar o potencial de conservação de energia elétrica no setor bancário.

3- SIMULADOR DE POTENCIAIS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Para estimar o potencial de conservação de energia elétrica no setor bancário será utilizado o Simulador de Potenciais de Eficiência Energética (SPEE), estruturado em planilhas do MS Excel e elaborado ao longo das atividades de pesquisa desenvolvidas pelo Programa de Planejamento Energético (PPE) da COPPE/UFRJ.

O indicador utilizado para a avaliação do potencial de conservação de energia elétrica no setor bancário será o consumo elétrico específico, definido como a razão entre a quantidade de energia elétrica total requerida neste setor e o número de agências. Em outras palavras, esse indicador indica o consumo médio mensal por agência bancária.

No SPEE, a redução do consumo específico em um dado ano, $RCE(t)$, é obtida pela seguinte fórmula:

$$RCE(t) = PC \times PM(t) \times ME(t) \quad [3.1]$$

Onde:

PC: participação do equipamento existente no consumo específico no ano de início da avaliação,

PM(t): penetração da alternativa no setor em um dado ano, e

ME(t): melhoria de eficiência obtida com a introdução da alternativa em um dado ano.

A penetração da alternativa será 100% em todos os anos, ou seja, a alternativa estará presente, em um dado ano, em todo o setor analisado. Estes parâmetros são definidos em função do cenário de conservação de energia elétrica que será utilizado. Neste trabalho, serão utilizados quatro cenários de evolução do consumo específico.

3.1- *Cenários de Conservação de Energia Elétrica*

3.1.1- Cenário Técnico

O potencial associado a este cenário é definido como o total de economia de energia elétrica resultante da combinação mais efetiva de alternativas mais eficientes de

uso de energia elétrica, disponíveis no mercado em um ano base. Caracteriza-se pelo melhor desempenho possível de um determinado processo em termos de eficiência elétrica, já que não considera os custos das alternativas mais eficientes.

3.1.2- Cenário Econômico

É determinado pelas restrições econômicas impostas às alternativas de maior eficiência elétrica, sendo definido como o total de economia de energia elétrica resultante de medidas de eficiência que apresentam um efeito econômico positivo, isto é, numa análise benefício/custo para benefícios maiores ou iguais aos custos. Neste trabalho, o critério utilizado para a avaliação da viabilidade econômica de cada alternativa será uma razão benefício/custo maior ou igual à unidade. Portanto, considerando-se a idade média, a vida útil e a depreciação anual do equipamento existente, os valores de $PM(t)$ e $ME(t)$ apenas são considerados a partir do ano em que a alternativa apresenta um efeito econômico positivo.

3.1.3- Cenário de Mercado

Também denominado Cenário de Mercado Econômico, este cenário assemelha-se, em grande parte, ao cenário anterior, porém, tenta-se aqui considerar, na avaliação econômica, a ótica de mercado, cujos critérios para a avaliação da viabilidade econômica de cada alternativa são mais rigorosos, buscando-se, inclusive, incorporar o custo de oportunidade dos recursos financeiros disponíveis.

Desta forma, os seguintes critérios de análise de investimento podem ser adotados para cada uma das alternativas consideradas:

1. Valor presente líquido (VPL): para uma alternativa ser considerada viável, e, portanto ser admitida na contabilidade do potencial de redução do consumo específico neste cenário, o investimento na alternativa deveria proporcionar um VPL igual ou superior a zero;
2. Tempo de retorno do investimento: para uma alternativa ser considerada viável, e, portanto, ser admitida na contabilidade do potencial de redução do

consumo específico neste cenário, o investimento na alternativa deveria proporcionar um tempo de retorno do investimento igual ou inferior a um valor preestabelecido; e

3. Razão benefício/custo: para uma alternativa ser considerada viável, e, portanto, ser admitida na contabilidade do potencial de redução do consumo específico neste cenário, o investimento na alternativa deveria proporcionar uma razão benefício/custo igual ou superior a um valor preestabelecido.

Neste cenário, também será utilizado o critério da razão benefício/custo maior ou igual à unidade para a avaliação econômica das alternativas.

Os valores de $PM(t)$ e $ME(t)$ só são considerados a partir do ano em que a avaliação econômica da alternativa satisfaça o critério predeterminado.

3.1.4- Cenário com Consumo Específico Congelado

Neste cenário não são previstas modificações significativas no consumo específico de energia elétrica e assim o mesmo pode ser considerado inalterado ao longo do tempo. Considera-se que não haverá uma introdução significativa de alternativas de conservação, assim como não é esperado crescimento do consumo específico. Este cenário servirá de referência na estimativa de potenciais dos outros cenários.

3.2- *Planilhas do Simulador de Potenciais de Eficiência Energética*

O Simulador de Potenciais de Eficiência Energética é composto por seis planilhas, sendo que em cinco planilhas é necessária a entrada de dados.

3.2.1- Planilha Dados

Nesta planilha são inseridas as informações base para estimar os potenciais de conservação:

- identificação do setor;
- ano de início da avaliação;
- último ano avaliado;
- unidade de avaliação;
- consumo específico do setor no ano base;
- taxa de desconto utilizada no cenário econômico;
- taxa de desconto utilizada no cenário de mercado;
- crescimento/redução anual do custo da energia;
- crescimento/redução anual do custo da demanda;
- grupo tarifário (A ou B);
- tarifa de energia no ano base.

3.2.2- Planilha Custo-Tecnologia

Nesta planilha são inseridos os dados de:

- percentual do equipamento existente no setor;
- custo do equipamentos existente;
- custo da alternativa proposta;
- idade média do equipamento existente;
- vida útil do equipamento existente.

Esses dados servirão para o cálculo de depreciação anual dos equipamentos existentes e para a análise de viabilidade econômica nos cenários econômico e de mercado.

3.2.3- Planilha Técnico

Nesta planilha são inseridos os dados de:

- participação no consumo: valor percentual do consumo do equipamento existente no consumo total da agência bancária;
- ano de introdução da alternativa: mesmo ano de início da avaliação;
- redução do consumo de eletricidade: percentual de redução do consumo entre o equipamento existente e a alternativa;
- penetração inicial: penetração da alternativa no ano de início da avaliação. Considerada 100% em todos os cenários;
- penetração final: penetração da alternativa no último ano avaliado. Considerada 100% em todos os cenários;
- participação na potência: percentual da participação da potência do equipamento existente na potência total de uma agência bancária;
- carga máxima: valor total da potência instalada de uma agência bancária;
- curva de carga: valores percentuais médios de utilização do equipamento ao longo do dia.

3.2.4- Planilha Econômico

Nesta planilha são inseridos os dados de:

- custo adicional da alternativa: custo de equipamentos auxiliares para adaptação a nova alternativa proposta;
- mínimo *payback*: deve ser preenchido se o critério de avaliação escolhido for *payback*;
- mínima razão B/C requerida: deve ser preenchida se o critério de avaliação escolhido for a razão benefício/custo. A mínima razão B/C é igual a 1, ou seja, o benefício é igual ao custo;
- mínimo VPL requerido: deve ser preenchido se o critério de avaliação

for o valor presente líquido;

- escolha do critério de avaliação: 1 para *payback*, 2 para B/C e 3 para VPL;
- potência do equipamento: potência dos equipamentos existentes.

Além dessas informações, todas as informações preenchidas no cenário técnico são repetidas aqui.

3.2.5- Planilha Mercado

Os dados de entrada das planilhas Técnico e Econômico são repetidos aqui.

3.2.6- Planilha Resultados

É necessário apenas entrar com o fator de crescimento do setor e a quantidade de agências bancárias no ano base. Nesta planilha, é calculada a redução do consumo específico tendo como comparação o consumo específico congelado. É possível obter também, para cada cenário, a redução de potência por agência bancária, a energia conservada no setor e a redução de potência no setor com as alternativas propostas.

Além do cálculo de redução do consumo específico e de redução de potência, os cenários econômico e de mercado indicam a economia em demanda e a economia em energia com as alternativas mais eficientes e os anos em que essas alternativas seriam adotadas segundo os critérios de avaliação utilizados. Também é possível gerar curvas de carga por alternativa e para todas as alternativas.

Grande parte dos dados de entrada do Simulador de Potenciais de Eficiência Energética é obtida pela análise e tratamento dos dados da Pesquisa Procel para baixa tensão e alta tensão, como consumo específico para o ano base, potência instalada total, curva de carga e idade média dos equipamentos. Outros dados como tarifas de demanda e de energia e custo dos equipamentos requerem maior tempo na pesquisa de tarifas das

concessionárias de energia elétrica e levantamento de preço dos equipamentos.

A Tabela 3.1 apresenta, de forma simplificada, os dados de entrada no SPEE que precisarão ser pesquisados/investigados e em quais planilhas eles serão inseridos.

Tabela 3.1 - Dados de entrada para o SPEE

Dados de Entrada	Planilha
Ano de início da avaliação	Dados
Último ano da avaliação	Dados
Consumo específico mensal do setor no ano base	Dados
Taxa de desconto utilizada no cenário econômico	Dados
Taxa de desconto utilizada no cenário de mercado	Dados
Crescimento/redução anual do custo de energia	Dados
Crescimento/redução anual do custo de demanda	Dados
Tarifa de energia	Dados
Tarifa de demanda	Dados
Percentual do equipamento existente no setor	Custo-Tecnologia
Custo do equipamento existente	Custo-Tecnologia
Custo da alternativa	Custo-Tecnologia
Idade média do equipamento existente	Custo-Tecnologia
Vida útil do equipamento existente	Custo-Tecnologia
Participação no consumo	Técnico
Ano de introdução da alternativa	Técnico
Redução do consumo com a alternativa	Técnico
Penetração inicial da alternativa	Técnico
Penetração final da alternativa	Técnico
Participação na potência	Técnico
Crescimento do consumo específico	Técnico
Carga máxima	Técnico
Utilização média do equipamento ao longo do dia	Técnico
Custo adicional da alternativa	Econômico
Fator de crescimento do setor	Resultados
Quantidade de agências bancárias no ano base	Resultados

Fonte: Elaboração própria.

No Capítulo 4, serão apresentados os usos finais de energia elétrica nas agências bancárias, as considerações feitas para estes usos finais e os outros dados de entrada do SPEE.

4- INFORMAÇÕES E HIPÓTESES

O ano base deste trabalho será 2005, assim como na Pesquisa Procel para a alta tensão e baixa tensão.

Como mencionado anteriormente, o indicador utilizado para a análise do potencial de conservação de energia elétrica no setor bancário é o consumo médio mensal por agência bancária, que será obtido através de informações sobre hábitos de consumo de energia elétrica, posse e eficiência de equipamentos.

Outros dados de entrada do SPPE que serão mostrados neste capítulo são: preço dos equipamentos, tarifas de energia elétrica, taxas de desconto dos cenários econômico e de mercado, crescimento do custo da energia, crescimento do setor e quantidade de agências bancárias.

Da mesma forma que na Pesquisa Procel, as agências bancárias serão divididas em alta tensão e baixa tensão.

Para as agências bancárias de alta tensão, a amostra inicial da Pesquisa Procel era de 137 unidades. Após a filtragem das unidades com dados completos e que declararam como principal atividade atendimento ao público ou agência bancária, a amostra representativa das agências bancárias de alta tensão ficou reduzida a 71.

Para as agências bancárias de baixa tensão, a amostra inicial consistia de 97 agências bancárias. Após excluir agências com dados incompletos, a amostra representativa das agências bancárias de baixa tensão ficou reduzida a 42.

4.1- *Usos Finais de Energia Elétrica nas Agências Bancárias*

4.1.1- Condicionadores de Ar

Para calcular o consumo médio dos condicionadores de ar, foi necessário obter a potência elétrica dos mesmos. Para isso, foram consultados os dados mais recentes de condicionadores de ar aprovados no Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) do Inmetro⁴. O PBE tem como objetivo avaliar a eficiência energética de diversos produtos, como chuveiros elétricos, condicionadores de ar, lavadoras e refrigeradores.

⁴ Inmetro: Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial.

Por essa aprovação, os produtos estão autorizados a possuir a Etiqueta Nacional de Conservação de Energia Elétrica.

Os condicionadores de ar que participam do PBE são os de janela e o tipo *split*. Nas Tabelas 4.1 e 4.2 estão as classificações dos condicionadores de ar janela e *split* segundo o coeficiente de eficiência energética (CEE), onde A significa maior eficiência e E menor eficiência. Nota-se por estas tabelas que os condicionadores de ar *split* são mais eficientes do que os de janela.

Tabela 4. 1 - Classificação dos condicionadores de ar janela segundo o coeficiente de eficiência energética

Classificação	Coeficiente de Eficiência Energética (W/W)			
	≤ 9.000 BTU/h	9.001 a 13.999 BTU/h	14.000 a 19.999 BTU/h	≥ 20.000 BTU/h
A	CEE ≥ 2,91	CEE ≥ 3,02	CEE ≥ 2,87	CEE ≥ 2,82
B	2,68 ≤ CEE < 2,91	2,78 ≤ CEE < 3,02	2,70 ≤ CEE < 2,86	2,62 ≤ CEE < 2,82
C	2,47 ≤ CEE < 2,68	2,56 ≤ CEE < 2,78	2,54 ≤ CEE < 2,70	2,44 ≤ CEE < 2,62
D	2,27 ≤ CEE < 2,47	2,35 ≤ CEE < 2,56	2,39 ≤ CEE < 2,54	2,27 ≤ CEE < 2,44
E	2,08 ≤ CEE < 2,27	2,16 ≤ CEE < 2,35	2,24 ≤ CEE < 2,39	2,11 ≤ CEE < 2,27

Fonte: INMETRO (2010a).

Tabela 4. 2 - Classificação dos condicionadores de ar split segundo o coeficiente de eficiência energética

Classificação	Coeficiente de Eficiência Energética (W/W)
A	CEE > 3,20
B	3,00 < CEE ≤ 3,20
C	2,80 < CEE ≤ 3,00
D	2,60 < CEE ≤ 2,80
E	2,39 < CEE ≤ 2,60

Fonte: INMETRO (2010b), (2010c) e (2010d).

Os três tipos de condicionadores de ar *split* avaliados pelo PBE são: *hi-wall*, piso-teto e cassete. A diferença entre eles está na instalação da unidade evaporadora interna. No tipo *hi-wall* ela é instalada na parede, no tipo piso-teto pode ser instalada tanto no piso quanto no teto e no tipo cassete é instalada no forro de gesso. Como o tipo cassete tem uma instalação muito diferente dos outros citados, foi considerada, neste trabalho, para efeitos de comparação, a utilização apenas dos tipos *hi-wall* e piso-teto.

De acordo com as informações do PBE, os condicionadores de ar tipo piso-teto apresentam capacidade nominal de refrigeração entre 18.000 e 60.000 BTU/h⁵, sendo mais comum esses aparelhos apresentarem capacidade maior do que 30.000 BTU/h. Por outro lado, os condicionadores de ar do tipo *hi-wall* apresentam capacidade até 36.000 BTU/h, sendo mais comum encontrar capacidades até 24.000 BTU/h. Portanto, será considerado, neste trabalho, que os condicionadores de ar *split* até 24.000 BTU/h são do tipo *hi-wall*, enquanto que para valores acima de 30.000 BTU/h são do tipo piso-teto.

Na hipótese de haver mais de um modelo de condicionador de ar de igual capacidade de refrigeração pertencente ao mesmo fabricante, foi considerado o que apresentou maior eficiência, ou seja, menor potência elétrica.

Para os condicionadores de ar de não eficientes, serão propostas alternativas mais eficientes de mesma capacidade, sendo que para o tipo janela não eficiente, será proposta alternativa mais eficiente do tipo *split*.

Foi considerada vida útil de 10 anos para os condicionadores de ar janela e *split*. Esse é o valor fixado pela Receita Federal para o cálculo de depreciação de aparelhos de condicionamento de ar (RECEITA, 1998).

Os condicionadores de ar *self-contained* e *rooftop* não participam do PBE e, portanto, não é possível saber potência elétrica e eficiência energética destes equipamentos. Sendo assim, eles só serão utilizados na contabilidade do consumo de energia elétrica e potência elétrica das agências bancárias, não participando da análise dos potenciais de conservação de energia elétrica.

Para os cálculos de consumo e potência dos condicionadores de ar *self-contained* e *rooftop*, foram levadas em consideração as eficiências mínimas segundo a norma ASHRAE (*American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers*) Standard 90.1 (*Energy Standard for Buildings except low-rise residential buildings*), publicada em 2010 (ASHRAE, 2010). Nesta norma estão requisitos mínimos de eficiência energética para equipamentos utilizados em edificações comerciais.

Foi assumido, para efeitos de simplificação, que esses equipamentos são de condensação a ar, visto que não precisam de equipamentos auxiliares para o seu funcionamento. A Tabela 4.3 mostra as eficiências mínimas segundo essa norma.

⁵ BTU: British Thermal Unit (Unidade Térmica Britânica). 1 BTU equivale a 0,293Wh. 12.000 BTU/h equivalem a 1 TR (tonelada de refrigeração).

Tabela 4. 3 - Eficiência mínima de condicionadores de ar self-contained e rooftop

Capacidade (TR)	Tipo de aquecimento	Subcategoria ou condição de classificação	Eficiência Mínima (kW/TR)
< 5,42	resistência elétrica (ou nenhum)	split e unitário	0,92
≥ 5,42 e < 11,25			1,07
≥ 11,25 e < 20			1,09
≥ 20 e < 63,33			1,20
≥ 63,33			1,24

Fonte: Elaboração própria, com base em ASHRAE (2010).

Para os condicionadores de ar foi considerado apenas o tempo em que o compressor está em funcionamento. No cálculo de consumo dos condicionadores de ar, foram assumidos 22 dias úteis por mês.

4.1.1.1- Agências Bancárias de Alta Tensão

No total, as agências bancárias de alta tensão possuem 366 aparelhos de condicionamento de ar janela e *split*. Uma agência bancária possui, em média, 5,15 aparelhos desse tipo. Os condicionadores de ar janela e *split* mais comumente encontrados nas agências bancárias de alta tensão são de capacidade 24.000 e 60.000 BTU/h.

Considerando as respostas no questionário de alta tensão (PROCEL, 2005a), o tempo médio em que o compressor está em funcionamento é de 65% do tempo total que o condicionador de ar está ligado.

A Tabela 4.4 indica capacidade, posse, potência média e consumo médio dos condicionadores de ar janela e *split* encontrados em uma agência bancária de alta tensão.

Tabela 4. 4 - Posse, potência média e consumo médio dos condicionadores de ar janela e split - Alta Tensão

Capacidade (BTU/h)	Posse	Potência média (kW)	Consumo médio (kWh/mês)
9.000	0,13	0,10	28,94
10.000	0,10	0,10	11,45
12.000	0,24	0,28	62,35
18.000	0,70	1,27	191,73
21.000	0,44	0,95	174,84
24.000	1,30	3,19	813,48
30.000	0,62	1,90	439,20
36.000	0,44	1,59	402,41
48.000	0,25	1,12	216,70
60.000	0,94	5,41	985,79

Fonte: Elaboração própria.

Os condicionadores de ar janela e *split* apresentam consumo médio mensal de 3.326,88 kWh e potência média de 15,92 kW.

Em relação à faixa de eficiência, a maioria desses aparelhos está classificada nas faixas A (28%) e B (23%), como mostra a Tabela 4.5.

Tabela 4. 5 - Posse, potência média e consumo médio dos condicionadores de ar janela e split por faixa de eficiência energética - Alta Tensão

Faixa de eficiência	Posse	Potência média (kW)	Consumo médio (kWh/mês)
A	1,46	3,24	586,96
B	1,21	5,23	1.063,70
C	1,04	2,86	588,55
D	1,27	3,57	910,16
E	0,17	1,02	177,52

Fonte: Elaboração própria.

De acordo com dados do PBE, os condicionadores de ar janela e *split* de 30.000 BTU/h não apresentam classificação A de eficiência energética, sendo a classificação B a mais eficiente. Logo, para esta capacidade, os equipamentos não eficientes serão referentes às faixas C, D e E, e os eficientes à faixa B.

Todos os aparelhos com capacidade de 9.000, 10.000 e 21.000 BTU/h encontrados nas agências bancárias de alta tensão apresentam classificação A de eficiência energética e, sendo assim, já são os mais eficientes. Na Tabela 4.6 observa-se o percentual de redução de consumo com a substituição dos condicionadores de ar janela e *split* não eficientes por alternativas eficientes.

Tabela 4. 6 - Redução de consumo com as alternativas eficientes para os condicionadores de ar janela e split - Alta Tensão

Capacidade (BTU/h)	Redução de consumo
12.000	26,35%
18.000	25,09%
24.000	26,36%
30.000	10,16%
36.000	9,80%
48.000	3,20%
60.000	11,42%

Fonte: Elaboração própria.

Um dado de entrada para a utilização do SPEE é a idade média dos equipamentos. No questionário aplicado às agências bancárias de alta tensão (PROCEL, 2005a), a idade média foi respondida em intervalos de anos. Assim, foi necessário atribuir um valor de idade para cada intervalo. Na Tabela 4.7, estão as idades atribuídas a cada intervalo de anos e na Tabela 4.8 está a idade média dos condicionadores de ar janela e *split*.

Tabela 4. 7 - Idade dos condicionadores de ar janela e split (anos) - Alta Tensão

Intervalo	Idade considerada
< 5	2,0
5 a 10	7,5
11 a 15	13,0
> 15	15,0

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 4. 8 - Idade média dos condicionadores de ar janela e split (anos) - Alta Tensão

Capacidade (BTU/h)	Idade Média (anos)
12.000	2,42
18.000	3,24
24.000	5,06
30.000	2,59
36.000	3,38
48.000	5,67
60.000	6,09

Fonte: Elaboração própria.

Os condicionadores de ar *self-contained* e *rooftop* apresentam consumo médio mensal de 5.038,78 kWh por agência bancária e potência média de 35,73 kW. Em média, são encontrados 1,96 equipamentos deste tipo em uma agência bancária de alta tensão.

4.1.1.2- Agências Bancárias de Baixa Tensão

No total, as agências bancárias de baixa tensão possuem 126 aparelhos de condicionamento de ar janela e *split*. São, em média, 3 aparelhos desse tipo em uma agência bancária de baixa tensão. Os condicionadores de ar janela e *split* mais comumente encontrados nessas agências são os de capacidade 7.500 e 18.000 BTU/h.

Foi assumido que o compressor está funcionando 50% do tempo total que o condicionador de ar está ligado.

A Tabela 4.9 indica capacidade, posse, potência média e consumo médio dos condicionadores de ar janela e *split* encontrados em uma agência bancária de baixa tensão.

Tabela 4. 9 - Posse, potência média e consumo médio dos condicionadores de ar janela e split - Baixa Tensão

Capacidade (BTU/h)	Posse	Potência média (kW)	Consumo médio (kWh/mês)
7.500	0,95	0,69	92,08
9.000	0,02	0,02	2,29
10.000	0,12	0,11	13,54
12.000	0,50	0,57	64,34
18.000	0,74	1,32	168,21
24.000	0,26	0,61	87,29
30.000	0,31	1,01	119,79
36.000	0,07	0,24	29,40
48.000	0,02	0,10	12,63

Fonte: Elaboração própria.

Os condicionadores de ar janela e *split* apresentam consumo médio mensal de 589,57 kWh e potência média de 4,68 kW.

Em relação à faixa de eficiência, a grande maioria está classificada na faixa A (77%), como pode ser observado na Tabela 4.10.

Tabela 4. 10 - Posse, potência média e consumo médio dos condicionadores de ar janela e split por faixa de eficiência energética - Baixa Tensão

Faixa de eficiência	Posse	Potência média (kW)	Consumo médio (kWh/mês)
A	2,33	2,93	368,77
B	0,14	0,21	26,04
C	0,17	0,43	65,13
D	0,36	1,11	129,62

Fonte: Elaboração própria.

Os condicionadores de ar janela e *split* de 7.500, 10.000, 18.000 e 48.000 BTU/h encontrados nas agências de baixa tensão já são eficientes, apresentando classificação A de eficiência energética. A Tabela 4.11 indica o percentual de redução de consumo com a substituição dos condicionadores de ar janela e split ineficientes por alternativas eficientes.

Tabela 4. 11 - Redução de consumo com as alternativas eficientes para os condicionadores de ar janela e split - Baixa Tensão

Capacidade (BTU/h)	Redução de consumo
9.000	25,63%
12.000	26,35%
24.000	19,64%
30.000	12,80%
36.000	9,24%

Fonte: Elaboração própria.

A idade média, por falta de informações, foi assumida em metade da vida útil, ou seja, 5 anos.

Os condicionadores de ar *self-contained* e *rooftop* apresentam consumo médio de 199,41 kWh/mês por agência bancária e potência média de 1,51 kW. São, em média, 0,64 equipamentos deste tipo em uma agência bancária de baixa tensão.

4.1.2- Iluminação

As agências bancárias apresentam grande uso de lâmpadas fluorescentes tubulares, pouco uso de lâmpadas incandescentes e fluorescentes compactas e utilização de lâmpadas de descarga a alta pressão em iluminação externa. Também são encontrados outros tipos de lâmpadas em menor escala, como dicróica e halógena.

As lâmpadas fluorescentes tubulares são divididas em 3 grupos: T12, T8, T5. As lâmpadas T12, de 38 mm de diâmetro, são as mais tradicionais e apresentam baixa eficiência luminosa⁶. As lâmpadas T8, de 26 mm de diâmetro, são uma evolução do modelo anterior, apresentando boa eficiência. As lâmpadas T5 possuem tecnologia mais nova, são as mais eficientes e as mais econômicas, possuem vida útil maior e diâmetro de apenas 16 mm. A equivalência entre essas lâmpadas está indicada na Tabela 4.12.

Tabela 4. 12 - Equivalência entre lâmpadas fluorescentes tubulares

Lâmpada Existente	Lâmpada Equivalente
T8 16W	T5 14W
T8 18W	T5 14W
T12 20W	T5 14W
T8 32W	T5 28W
T8 36W	T5 28W
T12 40W	T5 28W

Fonte: Elaboração própria, com base em PHILIPS (2009).

As lâmpadas fluorescentes tubulares T5 possuem o mesmo fluxo luminoso⁷, ou às vezes maior do que as suas equivalentes T12 e T8, e apresentam melhor eficiência luminosa e maior vida útil, como pode ser observado na Tabela 4.13.

Tabela 4. 13 - Fluxo luminoso, eficiência luminosa e vida útil de lâmpadas fluorescentes tubulares

Bulbo	Potência (W)	Fluxo Luminoso (lm)	Eficiência Luminosa (lm/W)	Vida útil (horas)
T5	14	1.350	96	24.000
T8	16	1.200	75	7.500
T8	18	1.350	56	7.500
T12	20	1.350	55	7.500
T5	28	2.600	104	24.000
T8	32	2.350	73	7.500
T8	36	2.500	69	7.500
T12	40	2.600	65	7.500

Fonte: Elaboração própria, com base em PHILIPS (2009).

⁶ A eficiência luminosa é definida como a relação entre o fluxo luminoso total emitido por uma fonte e a potência por ela consumida.

⁷ Fluxo luminoso é a radiação total da fonte luminosa entre os limites de comprimento de onda de 380 e 780 nm. É a quantidade total de luz emitida por uma fonte, medida em lumens, na tensão nominal de fornecimento (OSRAM, 2010).

As lâmpadas fluorescentes tubulares T12 e T8 encontradas nas agências bancárias são de 16, 20, 32 e 40W. Outra lâmpada T12 também presente é de 110W, porém, não foi possível encontrar equivalência com lâmpadas T5, não sendo, portanto, considerada na análise do potencial de conservação de energia elétrica.

As lâmpadas fluorescentes tubulares necessitam de reator⁸ para o seu funcionamento, sendo que as T5 só operam com reator eletrônico.

Para as lâmpadas incandescentes será proposta substituição por fluorescentes compactas integradas. Estas lâmpadas utilizam a mesma base, não sendo necessária a troca de luminária e utilização de reator. A equivalência entre essas lâmpadas varia conforme o fabricante e a tensão da rede. Pelo PBE (INMETRO, 2010e e 2010f), as lâmpadas fluorescentes compactas que mais comumente equivalem às lâmpadas incandescentes de 40, 60, 100 e 150W são, respectivamente, 9, 15, 25 e 45W. A Tabela 4.14 mostra a equivalência e a redução de potência obtida.

Tabela 4. 14 - Equivalência entre lâmpadas incandescentes e fluorescentes compactas

Potência incandescente (W)	Potência compacta (W)	Redução de potência
40	9	77,50%
60	15	75,00%
100	25	75,00%
150	45	70,00%

Fonte: Elaboração própria, com base em INMETRO (2010e) e (2010f).

As lâmpadas incandescentes possuem vida útil de 1.000 horas e as fluorescentes compactas, dependendo do fabricante, entre 6.000 e 10.000 horas.

As lâmpadas de descarga a alta pressão são capazes de produzir luz extremamente brilhante com dimensões reduzidas. Os tipos de lâmpadas de descarga a alta pressão existentes são: vapor de sódio, vapor de mercúrio, multivapores metálicos e mista. Essas lâmpadas diferenciam-se entre si pela emissão de luz e pela eficiência luminosa. As mais eficientes são as lâmpadas a vapor de sódio, que podem apresentar eficiência luminosa de 150 lm/W. Na Tabela 4.15 estão potência, eficiência luminosa, vida mediana e equipamento auxiliar para as lâmpadas de descarga a alta pressão.

⁸ Reator é um equipamento auxiliar para o acendimento de lâmpadas de descarga. Serve para limitar a corrente e adequar as tensões para o perfeito funcionamento das lâmpadas. Os reatores encontrados no mercado são: eletromagnéticos e eletrônicos. Estes últimos são produtos com maior eficiência que os reatores eletromagnéticos.

Tabela 4. 15 - Característica das lâmpadas de descarga a alta pressão

Lâmpada	Potência (W)	Eficiência luminosa (lm/W)	Vida Mediana (horas)	Equipamento auxiliar
Vapor de sódio	70	80 a 150	18.000 a 32.000	Reator e ignitor
	150			
	250			
	400			
Vapor de mercúrio	80	45 a 58	9.000 a 15.000	Reator
	125			
	250			
	400			
Multivapores metálicos	70	72 a 80	8.000 a 12.000	Reator e ignitor
	150			
	250			
	400			
Mista	160	19 a 27	8.000 a 12.000	Nenhum
	250			
	500			

Fonte: FROES (2006).

As lâmpadas de descarga a alta pressão comumente encontradas nas agências bancárias são vapor de mercúrio (125 e 250W), vapor de sódio (70, 150 e 250W) e mista (160, 250 e 500W). São utilizadas, principalmente, na iluminação externa.

Na substituição de lâmpadas mistas e a vapor de mercúrio por lâmpadas a vapor de sódio, foi levada em consideração a equivalência pelo fluxo luminoso entre essas lâmpadas. As alternativas de substituição estão indicadas na Tabela 4.16.

Tabela 4. 16 - Equivalência entre lâmpadas mista, vapor de mercúrio e vapor de sódio

Lâmpada existente	Alternativa eficiente
Vapor de mercúrio 125W	Vapor de sódio 100W
Vapor de mercúrio 250W	Vapor de sódio 150W
Mista 160W	Vapor de sódio 70W
Mista 250W	Vapor de sódio 70W
Mista 500W	Vapor de sódio 150W

Fonte: FROES (2006).

No cálculo de consumo das lâmpadas, foram considerados 23 dias de uso por mês ao invés de 22 dias como no caso dos condicionadores de ar. Essa diferença ocorre devido à iluminação das áreas dos caixas eletrônicos que funcionam diariamente. Como não foi possível distinguir a iluminação dessa parte das demais, então foram atribuídos, aproximadamente, 5% a mais de dias em relação à média de 22 dias úteis por mês.

4.1.2.1- Agências Bancárias de Alta Tensão

De acordo com a Tabela 4.17, as lâmpadas fluorescentes tubulares de 40 e 32W são as mais encontradas nas agências bancárias de alta tensão, seguido das lâmpadas fluorescentes tubulares de 20W. Em média, há, respectivamente, 114,28; 87,27 e 21,30 lâmpadas destes tipos em uma agência bancária de alta tensão.

Tabela 4. 17 - Tipo de lâmpada, potência e posse - Alta Tensão

Tipo	Potência (W)	Posse
Incandescente	18	0,35
	32	1,13
	40	0,55
	150	1,24
	60	2,70
	100	0,31
Fluor. compacta	9	0,82
	12	0,08
	13	0,56
	15	0,65
	16	4,37
	18	15,99
	20	0,55
	26	17,87
	32	3,10
	11	0,28
	23	0,23
	40	0,76
	28	0,11
Fluor. tubular	16	37,24
	20	21,30
	32	87,27
	40	114,28
	110	9,44
Vapor de mercúrio	125	0,13
	250	1,76
Vapor de sódio	70	0,39
	150	0,25
Mista	160	0,03
	250	0,13
	500	0,39
Dicroica	25	0,06
	50	0,28
	12	0,20
Fluor. drops	18	0,08
Fluor. prop	18	0,10
Halógena	300	0,11
	500	0,03
Total		325,11

Fonte: Elaboração própria.

Como já mencionado, as lâmpadas fluorescentes tubulares e as lâmpadas a vapor de mercúrio e a vapor de sódio necessitam de reator para o seu funcionamento. Para as perdas nestes reatores, foi feita a média ponderada da quantidade de lâmpadas que utiliza reator eletromagnético e a quantidade de lâmpadas fluorescentes que utiliza reator eletrônico. A Tabela 4.18 indica os valores considerados de potência total. Estes valores foram baseados em reatores do fabricante Philips.

Tabela 4. 18 - Potência total (W) de lâmpadas fluorescentes tubulares, vapor de mercúrio e vapor de sódio - Alta Tensão

Tipo	Potência (W)	Potência total (Lâmpada + reator) (W)
Tubular	16	16,80
	20	19,09
	32	33,78
	40	43,19
	110	125,00
Vapor de mercúrio	125	139,00
	250	272,00
Vapor de sódio	70	81,00
	150	166,00

Fonte: Elaboração própria, com base em PHILIPS (2009).

As lâmpadas mais eficientes T5 só operam com reator eletrônico. Os valores de potência total indicados na Tabela 4.19 são do fabricante Philips.

Tabela 4. 19 - Potência total (W) de lâmpadas fluorescentes tubulares T5

Potência (W)	Potência total (Lâmpada + reator) (W)
14	15
28	29

Fonte: PHILIPS (2009).

As lâmpadas a vapor de sódio, propostas como alternativas às lâmpadas mistas e a vapor de mercúrio, utilizarão reator eletrônico. Na Tabela 4.20 estão os valores de potência total das lâmpadas vapor de sódio propostas.

Tabela 4. 20 - Potência total (W) de lâmpadas vapor de sódio

Potência (W)	Potência total (Lâmpada + reator) (W)
70	81
100	114
150	166

Fonte: PHILIPS (2009).

Com as perdas nos reatores é possível obter o consumo médio total e potência média total em iluminação. A Tabela 4.21 indica os valores de consumo médio e potência média por lâmpada.

Tabela 4. 21 - Potência média e consumo médio em iluminação - Alta Tensão

Tipo	Potência (W)	Potência média (W)	Consumo médio mensal kWh (potência x posse)
Incandescente	18	6,34	3,50
	32	36,06	8,29
	40	21,97	8,60
	150	185,92	41,21
	60	162,25	26,01
	100	30,99	1,94
Fluor. compacta	9	7,35	1,88
	12	1,01	0,26
	13	7,32	1,85
	15	9,72	4,20
	16	69,86	14,51
	18	287,75	56,03
	20	10,99	3,91
	26	464,70	103,40
	32	99,15	18,24
	11	3,10	0,86
	23	5,18	0,83
	40	30,42	2,80
	28	3,15	13,13
Fluor. tubular	16	625,62	152,33
	20	406,52	126,07
	32	2.947,56	746,30
	40	4.935,63	1.731,28
	110	1.179,58	337,39
Vapor de mercúrio	125	17,62	3,24
	250	478,87	142,39
Vapor de sódio	70	31,94	8,92
	150	42,08	11,62
Mista	160	4,51	2,49
	250	31,69	9,72
	500	197,18	68,03
Dicroica	25	1,41	0,36
	50	14,08	2,27
	12	2,37	0,49
Fluor. drops	18	1,52	0,17
Fluor. prop	18	1,77	0,60
Halógena	300	33,80	9,33
	500	14,08	3,89
Total		12.411,10	3.668,34

Fonte: Elaboração própria.

A iluminação consome, em média, 3.668,34 kWh/mês e apresenta potência média total de 12,41 kW.

O percentual de redução de consumo com as alternativas eficientes é apresentado na Tabela 4.22. É possível notar grande redução de consumo com a utilização de lâmpadas fluorescentes compactas, como alternativas às lâmpadas incandescentes, e lâmpadas a vapor de sódio, como alternativas às lâmpadas mistas.

Tabela 4. 22 - Redução de consumo com as alternativas eficientes em iluminação - Alta Tensão

Tipo	Potência (W)	Redução de Consumo
Incandescente	40	77,50%
	150	70,00%
	60	75,00%
	100	75,00%
Fluor. tubular	16	10,71%
	20	21,42%
	32	14,14%
	40	32,85%
Vapor de mercúrio	125	19,72%
	250	38,46%
Mista	160	49,38%
	250	67,60%
	500	66,80%

Fonte: Elaboração própria.

A vida útil das lâmpadas está indicada na Tabela 4.23.

Tabela 4. 23 - Vida útil das lâmpadas (anos) - Alta Tensão

Lâmpada	Potência (W)	Vida Útil (horas)	Vida Útil (anos)
Tubular	20	7.500	1,60
Tubular	40	7.500	1,25
Tubular	16	7.500	1,85
Tubular	32	7.500	1,77
Incandescente	40	1.000	0,16
Incandescente	60	1.000	0,39
Incandescente	100	1.000	1,00
Incandescente	150	1.000	0,28
Mista	160	9.000	1,03
Mista	250	9.000	1,90
Mista	500	9.000	1,75
Vapor de mercúrio	125	16.000	4,93
Vapor de mercúrio	250	16.000	3,12

Fonte: Elaboração própria.

4.1.2.2- Agências Bancárias de Baixa Tensão

As lâmpadas comumente encontradas em agências bancárias de baixa tensão são as fluorescentes tubulares de 40 e 20W. Em média, há, respectivamente, 72,86 e 22,48 lâmpadas destes tipos em uma agência bancária de baixa tensão. A Tabela 4.24 mostra a posse das lâmpadas.

Tabela 4. 24 - Tipo de lâmpada, potência e posse - Baixa Tensão

Tipo	Potência (W)	Posse
Incandescente	40	0,79
	60	0,48
Fluor.compacta	15	5,14
	20	0,95
	23	1,48
Fluor. tubular	20	22,48
	32	8,57
	40	72,86
	110	20,24
Vapor de mercúrio	125	0,05
	250	0,33
Total		133,36

Fonte: Elaboração própria.

Assim como nas agências bancárias de alta tensão, para as perdas nos reatores das lâmpadas fluorescentes tubulares e a vapor de mercúrio foi feita a média ponderada da quantidade de lâmpadas que utiliza reator eletromagnético e a quantidade de lâmpadas que utiliza reator eletrônico. Os valores de perdas foram baseados em reatores do fabricante Philips. Na Tabela 4.25 estão os valores considerados de potência total.

Tabela 4. 25 - Potência total (W) de lâmpadas fluorescentes tubulares e vapor de mercúrio - Baixa Tensão

Tipo	Potência (W)	Potência total (Lâmpada + reator) (W)
Tubular	20	21,81
	32	43,50
	40	41,19
	110	125,00
Vapor de mercúrio	125	139,00
	250	272,00

Fonte: Elaboração própria, com base em PHILIPS (2010).

A potência total das lâmpadas eficientes T5 pôde ser observada na Tabela 4.19 e a potência total das lâmpadas a vapor de sódio de 100 e 150W que são alternativas às lâmpadas a vapor de mercúrio de 125 e 250W pôde ser observada na Tabela 4.20.

Com as perdas nos reatores é possível obter o consumo médio total e potência média total em iluminação. A Tabela 4.26 mostra os valores de consumo médio e potência média por lâmpada.

Tabela 4. 26 - Potência média e consumo médio em iluminação - Baixa Tensão

Tipo	Potência (W)	Potência média (W)	Consumo médio mensal kWh (potência x posse)
Incandescente	40	31,43	5,52
	60	28,57	9,86
Fluor.compacta	15	77,14	21,00
	20	19,05	10,51
	23	33,95	14,06
Fluor. tubular	20	490,26	134,88
	32	372,86	72,89
	40	3.001,43	951,71
	110	2.529,76	673,30
Vapor de mercúrio	125	6,62	2,74
	250	90,67	25,02
Total		6.681,74	1.921,49

Fonte: Elaboração própria.

Em uma agência bancária de baixa tensão, a parte de iluminação consome, em média, 1.921,49 kWh/mês e apresenta potência total de 6,68 kW, sendo as lâmpadas fluorescentes tubulares de 40W responsáveis por 45% do consumo médio total.

O percentual de redução de consumo com as alternativas eficientes é apresentado na Tabela 4.27.

Tabela 4. 27 - Redução de consumo com as alternativas eficientes em iluminação - Baixa Tensão

Tipo	Potência (W)	Redução de Consumo
Incandescente	40	77,50%
	60	75,00%
Fluor. tubular	20	31,23%
	32	33,33%
	40	29,60%
Vapor de mercúrio	125	17,98%
	250	38,97%

Fonte: Elaboração própria.

A vida útil das lâmpadas está indicada na Tabela 4.28.

Tabela 4. 28 - Vida útil das lâmpadas (anos) - Baixa Tensão			
Lâmpada	Potência (W)	Vida Útil (horas)	Vida Útil (anos)
Tubular	20	7.500	1,58
Tubular	40	7.500	1,45
Tubular	32	7.500	1,78
Incandescente	40	1.000	0,36
Incandescente	60	1.000	0,18
Vapor de mercúrio	125	16.000	2,19
Vapor de mercúrio	250	16.000	3,36

Fonte: Elaboração própria.

4.1.3- Outros Equipamentos

Outros equipamentos encontrados nas agências bancárias são microcomputadores, impressoras, copiadoras, fax, caixas eletrônicos, motores de bombeamento de água, equipamentos de cozinha entre outros.

Nos Anexos A e B podem ser consultados os outros equipamentos encontrados, a quantidade e a posse média por agência bancária de alta tensão e baixa tensão, respectivamente.

Estes anexos mostram que microcomputadores e impressoras são os outros equipamentos mais encontrados e, por isso, entrarão nos cálculos de consumo médio e potência média.

Para o cálculo de consumo desses equipamentos, foram considerados 22 dias de uso por mês.

Na Tabela 4.29 estão posse, consumo médio mensal e potência média de microcomputadores e impressoras encontrados nas agências bancárias de alta tensão e baixa tensão.

Tabela 4. 29 - Posse, consumo médio e potência média de microcomputadores e impressoras - Alta Tensão e Baixa Tensão

Equipamento	Posse		Consumo médio (kWh/mês)		Potência média (kW)	
	Alta Tensão	Baixa Tensão	Alta Tensão	Baixa Tensão	Alta Tensão	Baixa Tensão
Microcomputador	24,51	12,95	703,39	351,93	4,69	1,56
Impressora	10,49	3,64	540,19	155,10	2,40	0,66

Nota:

1. Posse refere-se à quantidade de equipamentos em uma agência bancária.
2. Consumo médio refere-se ao consumo da quantidade de cada tipo de equipamento em uma agência bancária.
3. Potência média refere-se à potência da quantidade de cada tipo de equipamento em uma agência bancária.

Fonte: Elaboração própria.

Para uma agência bancária de alta tensão, microcomputadores e impressoras apresentam consumo mensal de 1.243,58 kWh e potência de 7,09 kW. No caso de uma agência bancária de baixa tensão, esses equipamentos apresentam consumo mensal de 507,03 kWh e potência de 2,22 kW.

4.1.4- Consumo Médio Total e Potência Média Total

Sabendo o consumo e potência de condicionadores de ar, iluminação, microcomputadores e impressoras, é possível obter o consumo médio mensal e potência média de uma agência bancária.

4.1.4.1- Agências Bancárias de Alta Tensão

Uma agência bancária de alta tensão apresenta consumo médio mensal de 13.277,58 kWh e potência média de 71,14 kW.

As horas de uso dos equipamentos foram baseadas nas respostas do questionário (PROCEL, 2005a) referentes às horas diárias de operação de cada equipamento e ao percentual de utilização da carga total para cada hora do dia. Com essas duas informações, foi possível obter a curva de carga diária de uma agência bancária de alta tensão (vide Figura 4.1).

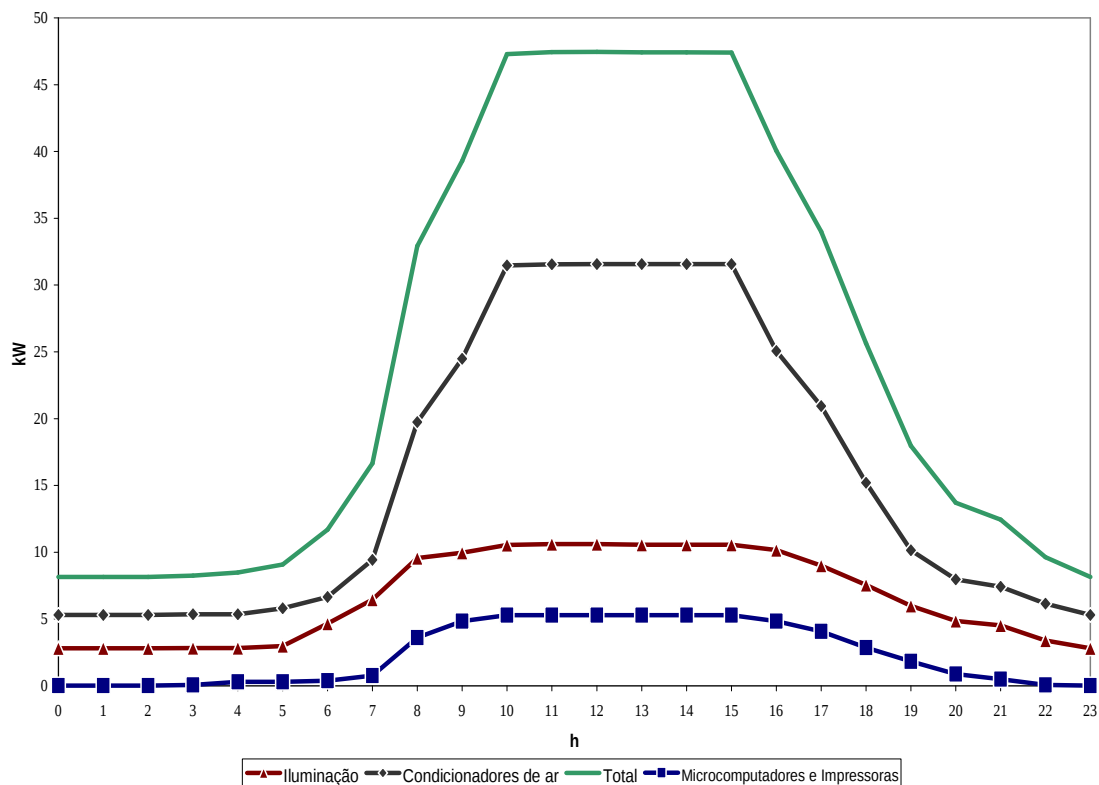


Figura 4. 1 – Curva de carga média – Alta Tensão
 Fonte: Elaboração própria.

Verifica-se, com esta curva, pouco uso de energia elétrica entre 0 e 7 horas. Neste período, provavelmente, o consumo é referente à iluminação externa e a equipamentos de escritório e condicionadores de ar que, por algum motivo, precisam estar funcionando nesse horário. A partir de 7 horas, o consumo cresce rapidamente, atingindo pico entre 10 e 15 horas, que é o horário de funcionamento dos bancos. A partir das 16 horas o consumo vai diminuindo até às 23 horas.

O uso final de energia elétrica por sistema está mostrado na Figura 4.2. Nota-se grande consumo de condicionadores de ar *self-contained* e *rooftop*, com 38% do total. No geral, climatização é responsável por 63% do consumo médio total.

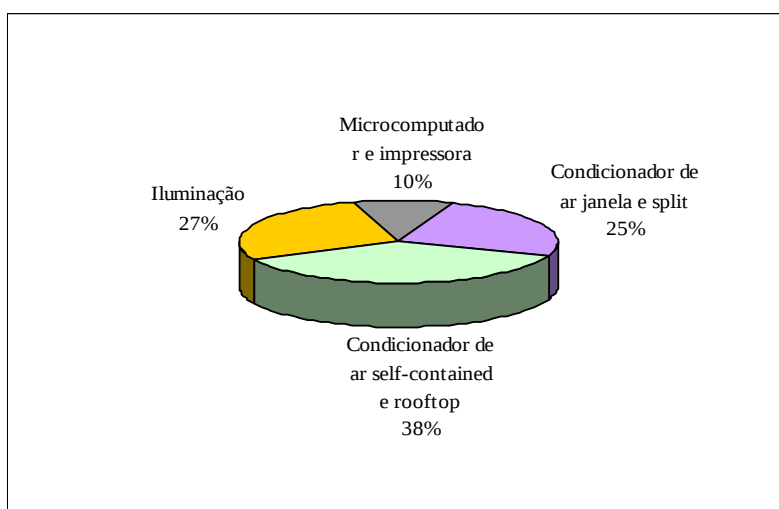


Figura 4. 2 - Uso final de energia (%) - Alta Tensão
 Fonte: Elaboração própria.

Uma agência bancária de alta tensão possui, excluindo condicionadores de ar *self-contained e rooftop*, 42,18% do consumo médio final referente a equipamentos não eficientes. Os dados de entrada das agências bancárias de alta tensão para o SPEE, como vida útil, participação no consumo e utilização média dos equipamentos ao longo do dia, podem ser consultados no Anexo C.

4.1.4.2- Agências Bancárias de Baixa Tensão

Uma agência bancária de baixa tensão apresenta consumo médio mensal de 3.217,50 kWh e potência média de 15,08 kW.

A quantidade de equipamentos funcionando a cada hora está de acordo com a quantidade informada no questionário (PROCEL, 2005b). Com essa informação, foi obtida a curva de carga diária de uma agência de baixa tensão (vide Figura 4.3).

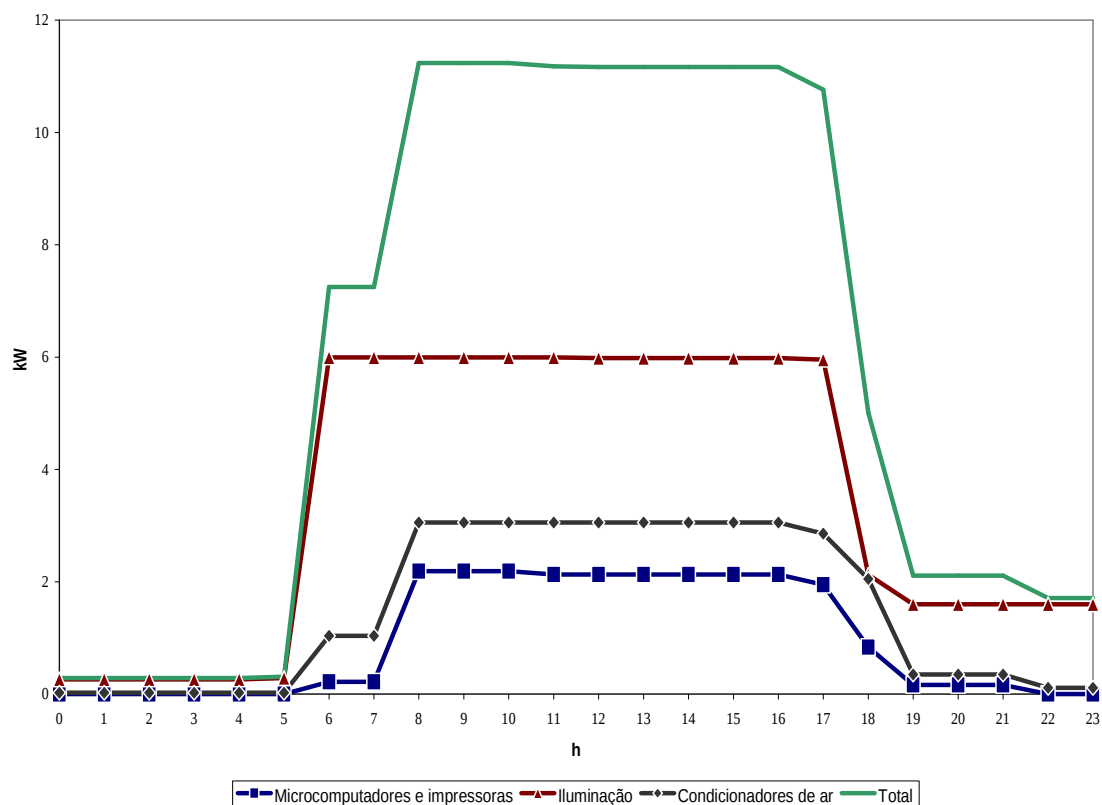


Figura 4.3 - Curva de carga média - Baixa Tensão
 Fonte: Elaboração própria.

Com esta curva, nota-se a existência de consumo de condicionadores de ar e iluminação entre 0 e 5 horas. A partir das 6 horas, equipamentos de escritório começam a funcionar, entre 8 e 16 horas há maior consumo de energia e a partir das 17 horas o consumo diminui, permanecendo constante entre 19 e 21 horas, e diminuindo ainda mais a partir das 22 horas.

O uso final de energia elétrica por sistema está mostrado na Figura 4.4. Aqui, os sistemas de iluminação são mais representativos, sendo responsáveis por 60% do consumo total.

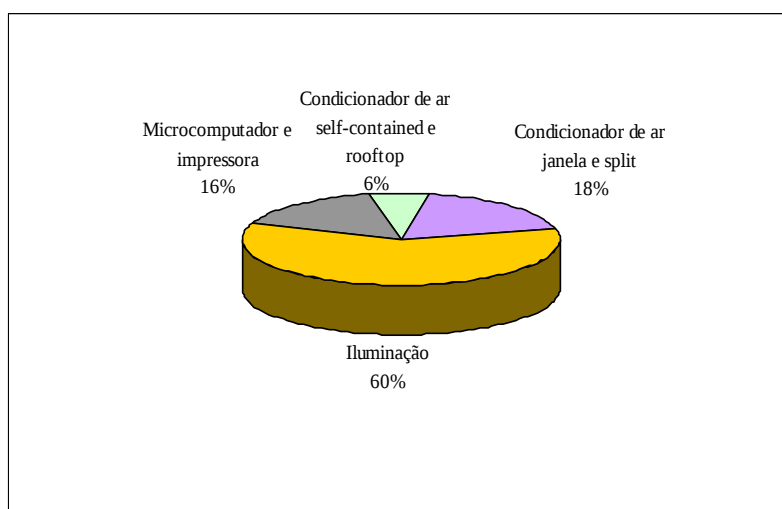


Figura 4. 4 - Uso final de energia (%) - Baixa Tensão
 Fonte: Elaboração própria.

No total, para uma agência de baixa tensão, 43,21% do consumo médio final é de equipamentos não eficientes. Os dados de entrada das agências bancárias de baixa tensão para o SPEE, como vida útil, participação no consumo e utilização média dos equipamentos ao longo do dia, podem ser consultados no Anexo D.

4.2- Preço dos equipamentos

Para o preço dos equipamentos existentes e as alternativas propostas foi realizada pesquisa em estabelecimentos eletrônicos.

Foi possível notar grande diferença de preço nos equipamentos, principalmente nas lâmpadas fluorescentes tubulares, onde as mais eficientes, T5, podem custar até 4 vezes mais do que as equivalentes ineficientes T8 e T12.

Para as lâmpadas T5, também foram pesquisados equipamentos auxiliares como luminárias eficientes (espelhadas com aletas em alumínio) e reatores eletrônicos.

Também foi possível constatar o grande custo das lâmpadas fluorescentes compactas em relação às incandescentes, que pode ser até 8 vezes maior.

Em relação aos custos dos condicionadores de ar, foi verificado que os mais eficientes podem custar até 2 vezes mais que os ineficientes de mesma capacidade de refrigeração e que os condicionadores de ar janela são os mais baratos.

A grande dificuldade no levantamento dos preços foram as luminárias para as lâmpadas a vapor de sódio, pois não foi possível saber o preço destas luminárias. Assim, foi considerada a utilização de um refletor para lâmpadas a vapor de sódio de 250/400 W.

Informações sobre fabricante, modelo, preço por estabelecimento e média dos preços de lâmpadas, luminárias, reatores e condicionadores de ar janela e *split* são apresentadas no Anexo E.

4.3- Tarifas

As tarifas do ano base 2005 foram obtidas através de Resoluções Homologatórias na página eletrônica da Aneel⁹. Quando foi o caso de mais de um valor de tarifa para o ano base foi considerada a média ponderada dos meses vigentes de cada tarifa.

Os valores finais das tarifas correspondem às médias ponderadas da quantidade de agências bancárias atendida por cada concessionária de energia elétrica.

Os impostos PIS/PASEP¹⁰, COFINS¹¹ e ICMS¹² foram incluídos nos valores das tarifas.

As alíquotas do PIS/PASEP e COFINS variam mensalmente e consideram em seus cálculos a receita de cada concessionária de energia elétrica. As alíquotas de algumas concessionárias podem ser consultadas no Anexo F. Foi adotado o menor valor encontrado, 3,85%, pois assim se assume uma visão conservadora em relação aos potenciais de conservação de energia elétrica, visto que, com o menor valor de tarifa, a energia elétrica fica mais barata e, consequentemente, a conservação menos atrativa economicamente.

A alíquota do ICMS varia em cada estado. Os valores encontrados podem ser consultados no Anexo G.

⁹ ANEEL: Agência Nacional de Energia Elétrica.

¹⁰ PIS: Programa de Integração Social. PASEP: Programa de Formação do Patrimônio do Servidor.

¹¹ COFINS: Contribuição para Financiamento da Seguridade Social.

¹² ICMS: Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação.

4.3.1- Agências Bancárias de Alta Tensão

As tarifas para as unidades de alta tensão são constituídas por valores aplicáveis ao consumo de energia elétrica ativa e à demanda faturável. São 3 estruturas tarifárias para as unidades de alta tensão: convencional, horo-sazonal azul e horo-sazonal verde.

A estrutura tarifária convencional é caracterizada pela aplicação de tarifas de consumo de energia elétrica e demanda de potência independentemente das horas de utilização do dia e dos períodos do ano. Já na horo-sazonal azul, tarifas diferenciadas de consumo de energia elétrica são aplicadas conforme as horas de utilização do dia (horário de ponta e horário de fora de ponta) e os períodos do ano (período seco e período úmido), assim como tarifas diferenciadas de demanda de potência conforme as horas de utilização do dia. A horo-sazonal verde é semelhante à azul, porém só há aplicação de uma tarifa de demanda de potência (ANEEL, 2000).

As tarifas para as unidades atendidas em alta tensão também variam segundo o subgrupo de fornecimento de energia elétrica. A Tabela 4.30 indica a tensão de fornecimento para os subgrupos.

Tabela 4. 30 - Subgrupo e tensão de fornecimento (kV) - Alta Tensão

Subgrupo	Tensão de fornecimento (kV)
A2	88 a 138
A3	69
A3a	30 a 44
A4	2,3 a 25
AS	subterrâneo inferior a 2,3

Fonte: Elaboração própria, com base em ANEEL (2000).

Para os valores de energia elétrica das estruturas tarifárias azul e verde foi feita a média ponderada do período seco (fornecimento de dezembro a abril) e do período úmido (fornecimento de maio a novembro). Como a estrutura tarifária convencional apresenta apenas um valor de tarifa, este foi utilizado tanto para o horário de ponta quanto para o horário de fora de ponta.

O horário de ponta, segundo o Operador Nacional do Sistema Elétrico, está entre 17 e 22 horas. O Anexo H mostra em quais horários ocorreram demanda máxima instantânea para os meses de julho, agosto e setembro de 2010. Verifica-se, em grande parte, maior demanda a partir das 18 horas. Assim, ficou definido o horário de ponta,

sendo composto por 3 horas diárias consecutivas, entre 18 e 21 horas.

Os valores finais das tarifas de demanda e consumo de energia elétrica para as agências bancárias de alta tensão são apresentados na Tabela 4.31.

Tabela 4. 31 - Tarifas de demanda e consumo de energia elétrica - Alta Tensão

Tarifas	
Demanda (R\$/kW)	26,84
Consumo Ponta (R\$/kWh)	0,732
Consumo Fora Ponta (R\$/kWh)	0,217

Fonte: Elaboração própria.

As concessionárias de energia elétrica, a quantidade de agências bancárias de alta tensão atendidas por elas e as tarifas de demanda e de energia elétrica por estrutura tarifária podem ser consultadas no Anexo I.

4.3.2- Agências Bancárias de Baixa Tensão

Nas unidades de baixa tensão, as tarifas de energia elétrica são constituídas, unicamente, de valores aplicáveis ao consumo de energia elétrica ativa. São 7 subgrupos divididos conforme as características das unidades (vide Tabela 4.32).

Tabela 4. 32 - Subgrupos e unidades - Baixa Tensão

Subgrupo	Unidade
B1	Residencial
B1	Residencial baixa renda
B2	Rural
B2	Cooperativa de eletrificação rural
B2	Serviço público de irrigação
B3	Demais classes
B4	Iluminação pública

Fonte: Elaboração própria, com base em ANEEL (2000).

De acordo com a Tabela 4.32, as agências bancárias de baixa tensão pertencem ao subgrupo B3 (demais classes), logo, a tarifa de energia elétrica será desse subgrupo. O valor final da tarifa de energia elétrica para as agências bancárias de baixa tensão é R\$ 0,357/kWh.

As concessionárias de energia elétrica, a quantidade de agências bancárias de baixa tensão atendidas por elas e as tarifas de energia elétrica para o subgrupo B3 podem ser consultadas no Anexo J.

4.4- *Taxas de Desconto*

Como mencionado no Capítulo 3, neste trabalho serão utilizados quatro cenários de evolução do consumo elétrico específico. O cenário técnico tem por objetivo fixar um limite de penetração das alternativas e por definição não utiliza taxa de desconto. O cenário com consumo específico congelado serve apenas como referência aos demais cenários. Considera-se que não há crescimento do consumo específico.

Os cenários que utilizam taxa de desconto são os que apresentam avaliação da viabilidade econômica das alternativas, que são o cenário econômico e o cenário de mercado.

4.4.1- Taxa de Desconto do Cenário Econômico

Este cenário considera as medidas de eficiência que apresentam viabilidade econômica positiva. Aqui, procura-se comparar esta viabilidade econômica com as alternativas de expansão do sistema elétrico. Sendo assim, a taxa de desconto utilizada no cenário econômico é de 10% ao ano, pois esse é o valor considerado em projetos no setor elétrico.

4.4.2- Taxa de Desconto do Cenário de Mercado

Neste cenário tenta-se considerar a ótica de mercado na avaliação econômica. As medidas de eficiência terão efeito positivo se levarem a uma diminuição de custos às agências bancárias. Serão utilizadas 3 taxas de desconto neste cenário.

A primeira taxa, de 16%, é a média do ROE (*Return on Equity*, Retorno sobre o patrimônio líquido) dos 5 maiores bancos, em número de agências bancárias, no Brasil em 2009. O ROE

mede o lucro de uma empresa sobre o investido de capital pelos seus proprietários. De acordo com IUDÍCIBUS (2010), sua fórmula é a seguinte:

$$ROE = \frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Patrimônio Líquido}} \quad [4.1]$$

Na Tabela 4.33 podem ser observadas informações sobre lucro líquido, patrimônio líquido e ROE dos 5 maiores bancos no Brasil em 2009.

Tabela 4. 33 - Lucro líquido, patrimônio líquido e ROE dos cinco maiores bancos

Banco	Lucro Líquido (R\$ mil)	Patrimônio Líquido (R\$ mil)	ROE
Banco do Brasil	10.147.522	36.119.381	28,09%
Bradesco	7.586.000	41.917.596	18,10%
Caixa Econômica Federal	2.999.706	13.143.767	22,82%
Itaú-Unibanco	10.066.608	51.589.860	19,51%
Santander	1.805.899	64.936.705	2,78%

Fonte: Elaboração própria, com base em BCB (2010).

Em 2009, foi alcançado ROE médio de aproximadamente 16%, o que corresponde a um *payback* de 6 anos.

A segunda taxa, de 80%, foi obtida através das respostas do questionário para as agências bancárias de alta tensão (PROCEL, 2005a) sobre tempo de retorno simples para a implantação de projetos de eficiência energética. Foi encontrado, em média, tempo de retorno de 1 ano e 3 meses. A outra taxa, de 48%, é a média entre os valores de 16% e 80%.

4.5- Hipóteses para o SPEE

Como dado de entrada do SPEE, o custo real da energia (e da demanda) para o futuro foi mantido, ou seja, igual ao do ano base 2005. Esta hipótese é conservadora em relação aos potenciais de conservação (quanto menor o custo da energia, menos atrativa a conservação se torna), já que, em termos reais, o custo da energia provavelmente aumentará ao longo dos anos.

Foi considerado crescimento do setor de 2,16% ao ano. Este foi o crescimento médio anual de agências bancárias entre 1999 e 2009 (vide Tabela 4.34).

Tabela 4. 34 - Quantidade de agências bancárias entre 1999 e 2009

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Agências bancárias	16.189	16.396	16.841	17.049	16.829	17.260	17.627	18.087	18.572	19.142	20.046

Fonte: Elaboração própria, com base em BCB (2009b).

Para obter a energia conservada no setor com as alternativas eficientes é necessário saber a quantidade de agências bancárias de alta tensão e baixa tensão. Para isso, dividiu-se a quantidade total de agências bancárias em 2005 (17.627) em alta tensão e baixa tensão. Utilizou-se, para esta divisão, o valor médio mensal do consumo de energia elétrica dos maiores bancos em 2005.

Na Tabela 4.35 estão o consumo anual total, a quantidade de agências bancárias e o consumo médio mensal por agência bancária dos maiores bancos em 2005.

Tabela 4. 35 - Consumo anual, quantidade de agências e consumo médio por agência dos maiores bancos

Banco	Consumo anual total (kWh)	Quantidade de agências bancárias	Consumo médio por agência (kWh/mês)
Bradesco	321.678.295	2.921	9.177,17
Itaú	321.306.000	2.300	11.641,52
Real	110.580.560	1.107	8.324,34
Santander	158.994.749	1.033	12.826,29

Fonte: Elaboração própria, com base em BCB (2009b), BRADESCO (2005), ITAÚ (2005), REAL (2007) e SANTANDER (2007).

Considerando a média do consumo mensal desses bancos de 10.331,02 kWh por agência, a divisão entre agências de alta tensão e baixa tensão ficou, para 2005, em 12.551 agências de alta tensão e 5.076 agências de baixa tensão (vide Tabela 4.36).

Tabela 4. 36 - Quantidade de agências bancárias de alta tensão e baixa tensão

	Consumo médio por agência (kWh/mês)	Divisão %	Quantidade
Alta Tensão	13.220,89	71,20	12.551
Baixa Tensão	3.185,12	28,80	5.076
Bancos	10.331,02	-	17.627

Fonte: Elaboração própria.

Este capítulo apresentou o perfil de consumo de energia elétrica das agências bancárias de alta tensão e de baixa tensão. Partindo de informações sobre hábitos de consumo de energia elétrica, posse e eficiência dos equipamentos, foi possível obter o consumo médio de uma agência bancária e identificar os equipamentos ineficientes que serão alvos de conservação de energia.

Também foram mostrados outros dados de entrada do SPEE, como preço dos equipamentos, tarifas de energia, taxas de desconto dos cenários econômico e de mercado e as hipóteses assumidas de custo real da energia, crescimento do setor e divisão das agências bancárias em alta tensão e em baixa tensão.

No Capítulo 5, será analisado o potencial de conservação de energia elétrica pelos cenários técnico, econômico e de mercado.

5- RESULTADOS

Como mencionado anteriormente, o potencial de conservação de energia elétrica será estimado com a utilização do Simulador de Potenciais de Eficiência Energética.

O indicador utilizado para a avaliação do potencial de conservação de energia elétrica é o consumo elétrico específico, definido como a razão entre a quantidade de energia elétrica requerida e a unidade de avaliação, que neste trabalho é o número de agências bancárias.

O consumo elétrico específico para as agências bancárias foi:

Alta Tensão: 13.277,58 kWh/mês; e

Baixa Tensão: 3.217,50 kWh/mês.

Esses valores são formados pela análise dos usos finais de condicionamento de ar, iluminação e equipamentos de escritório (microcomputadores e impressoras).

Foram utilizados quatro cenários de evolução do consumo específico: Técnico, Econômico, de Mercado e Consumo Específico Congelado (cenário referência), sendo este último utilizado apenas como referência para obtenção dos potenciais dos demais cenários.

No SPEE, como já mencionado, a redução do consumo específico em um dado ano, $RCE(t)$, é obtida segundo a fórmula:

$$RCE(t) = PC \times PM(t) \times ME(t) \quad [5.1]$$

Onde:

PC: participação do equipamento existente no consumo específico no ano de início da avaliação,

PM(t): penetração da alternativa no setor em um dado ano, e

ME(t): melhoria de eficiência obtida com a introdução da alternativa em um dado ano.

A penetração da alternativa é de 100% em todo horizonte de tempo analisado.

Também é possível ter a redução de potência ao longo do dia em um dado ano segundo a fórmula:

$$RMP = PT \times CCE(t) \times ME(t) \times PM(t) \times UM \times PP \quad [5.2]$$

Onde:

PT: potência total,

CCE(t): crescimento do consumo específico no ano avaliado,

ME(t): melhoria de eficiência obtida com a introdução da alternativa em um dado ano,

PM(t): penetração da alternativa no setor em um dado ano,

UM: utilização média do equipamento existente, e

PP: participação na potência.

Neste trabalho optou-se em obter a redução de potência ao longo do dia em vez do período de ponta, já que o pico de consumo das agências bancárias ocorre entre 9 e 16 horas.

O ano inicial da avaliação dos potenciais é 2010 e o ano final é 2035, isto é, um horizonte de 25 anos para avaliação técnico-econômica das alternativas, conforme observado no Capítulo 1.

Os equipamentos existentes e as alternativas propostas para as agências bancárias de alta tensão e de baixa tensão estão indicados, respectivamente, nas Tabelas 5.1 e 5.2.

Tabela 5. 1 - Equipamentos existentes e alternativas propostas - Alta Tensão

Existente	Alternativa
Lâmpada fluorescente tubular de 20W	Lâmpada fluorescente tubular de 14W
Lâmpada fluorescente tubular de 40W	Lâmpada fluorescente tubular de 28W
Lâmpada fluorescente tubular de 16W	Lâmpada fluorescente tubular de 14W
Lâmpada fluorescente tubular de 32W	Lâmpada fluorescente tubular de 28W
Lâmpada incandescente de 40W	Lâmpada fluorescente compacta de 9W
Lâmpada incandescente de 60W	Lâmpada fluorescente compacta de 15W
Lâmpada incandescente de 100W	Lâmpada fluorescente compacta de 25W
Lâmpada incandescente de 150W	Lâmpada fluorescente compacta de 45W
Lâmpada mista de 160W	Lâmpada vapor de sódio de 70W
Lâmpada mista de 250W	Lâmpada vapor de sódio de 70W
Lâmpada mista de 500W	Lâmpada vapor de sódio de 150W
Lâmpada vapor de mercúrio de 125W	Lâmpada vapor de sódio de 100W
Lâmpada vapor de mercúrio de 250W	Lâmpada vapor de sódio de 150W
Condicionador de ar não eficiente de 12.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 12.000 BTU/h
Condicionador de ar não eficiente de 18.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 18.000 BTU/h
Condicionador de ar não eficiente de 24.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 24.000 BTU/h
Condicionador de ar não eficiente de 30.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 30.000 BTU/h
Condicionador de ar não eficiente de 36.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 36.000 BTU/h
Condicionador de ar não eficiente de 48.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 48.000 BTU/h
Condicionador de ar não eficiente de 60.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 60.000 BTU/h

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 5. 2 - Equipamentos existentes e alternativas propostas - Baixa Tensão

Existente	Alternativa
Lâmpada fluorescente tubular de 20W	Lâmpada fluorescente tubular de 14W
Lâmpada fluorescente tubular de 40W	Lâmpada fluorescente tubular de 28W
Lâmpada fluorescente tubular de 32W	Lâmpada fluorescente tubular de 28W
Lâmpada incandescente de 40W	Lâmpada fluorescente compacta de 9W
Lâmpada incandescente de 60W	Lâmpada fluorescente compacta de 15W
Lâmpada vapor de mercúrio de 125W	Lâmpada vapor de sódio de 100W
Lâmpada vapor de mercúrio de 250W	Lâmpada vapor de sódio de 150W
Condicionador de ar não eficiente de 9.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 9.000 BTU/h
Condicionador de ar não eficiente de 12.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 12.000 BTU/h
Condicionador de ar não eficiente de 24.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 24.000 BTU/h
Condicionador de ar não eficiente de 30.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 30.000 BTU/h
Condicionador de ar não eficiente de 36.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 36.000 BTU/h

Fonte: Elaboração própria.

5.1- Cenário Técnico

O potencial deste cenário é o total de economia de energia elétrica resultante da combinação mais efetiva de alternativas mais eficientes de uso de energia elétrica, portanto, não é necessário utilizar taxa de desconto.

5.1.1- Agências Bancárias de Alta Tensão

Para os condicionadores de ar *self-contained* e *rooftop* não houve oportunidade de conservação de energia elétrica, visto que os mesmos não são regulamentados pelo PBE e, portanto, não é possível saber a potência elétrica e a eficiência energética destes equipamentos. Assim, devido a essa restrição, o cenário técnico não contemplou todas as oportunidades de conservação de energia elétrica que existem em uma agência bancária de alta tensão.

O potencial associado a este cenário seria de 12,54%. Em outras palavras, as alternativas de conservação consideradas poderiam gerar uma economia de 12,54% sobre o consumo do cenário referência.

A iluminação seria o uso final com maior contribuição sobre esse potencial, representando 82,14% do potencial total (vide Figura 5.1).

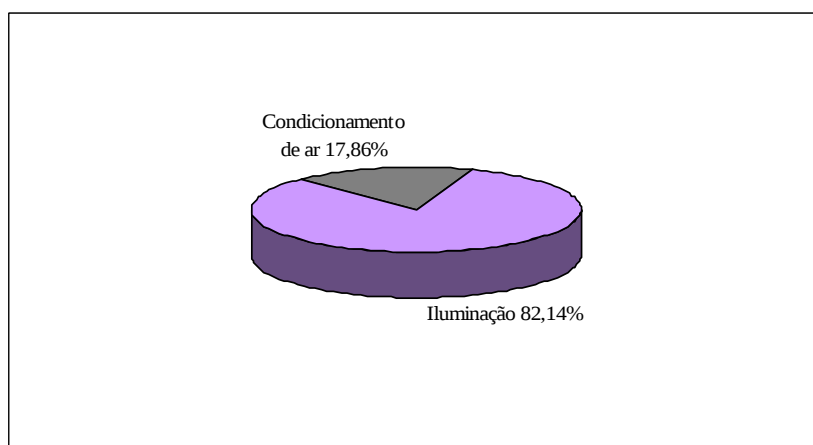


Figura 5. 1 - Participação dos usos finais no potencial técnico - Alta Tensão
Fonte: Elaboração própria.

O potencial encontrado neste cenário, de 12,54%, equivaleria, já em 2010, a 291,32 GWh de energia conservada para as agências bancárias de alta tensão. A redução de potência seria de 3,33% da potência total do cenário referência. Esse valor equivaleria, em 2010, a 34,52 MW de redução de potência. As Figuras 5.2 e 5.3 indicam, respectivamente, a energia conservada e a redução de potência entre 2010 e 2035.

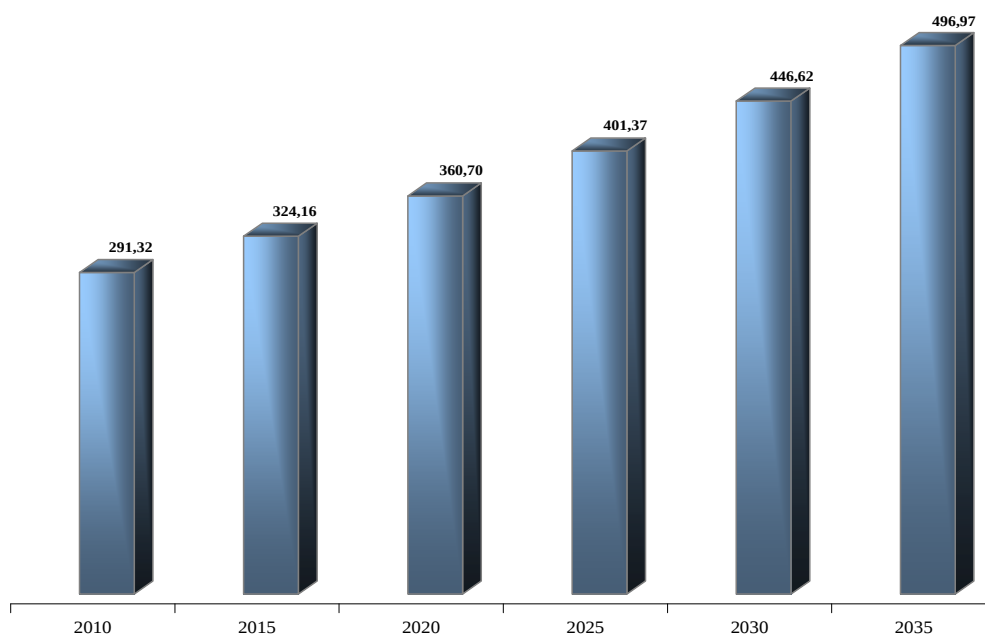


Figura 5. 2 - Energia conservada (GWh) - Cenário Técnico - Alta Tensão
Fonte: Elaboração própria.

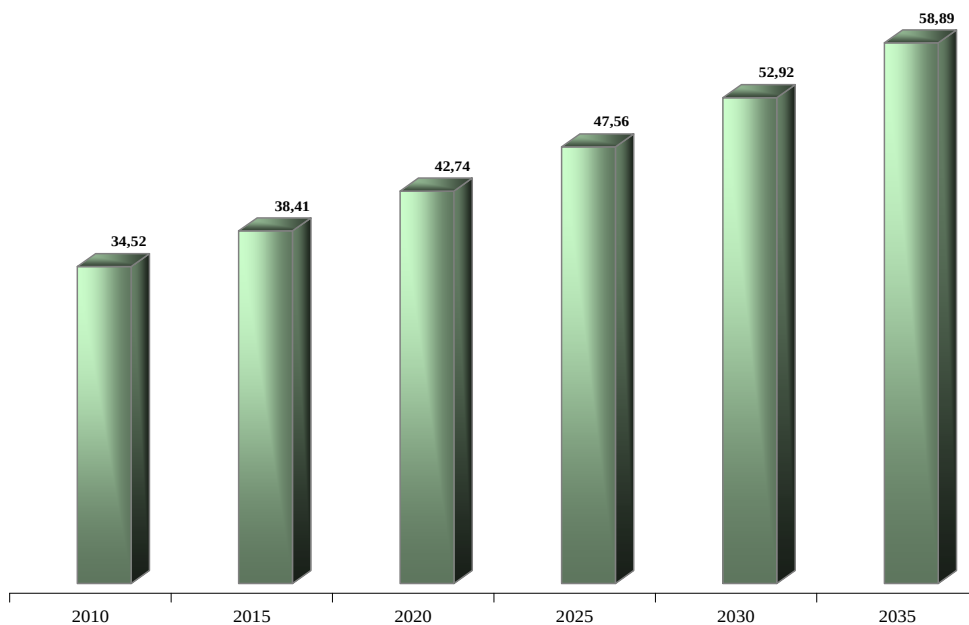


Figura 5. 3 - Redução de potência (MW) - Cenário Técnico - Alta Tensão
 Fonte: Elaboração própria.

5.1.2- Agências Bancárias de Baixa Tensão

Para as agências bancárias de baixa tensão, o potencial técnico seria de 12,30% sobre o consumo do cenário referência. A iluminação seria o uso final que mais contribuiria para esse potencial, representando 91,54% do potencial total, como pode ser observado na Figura 5.4.

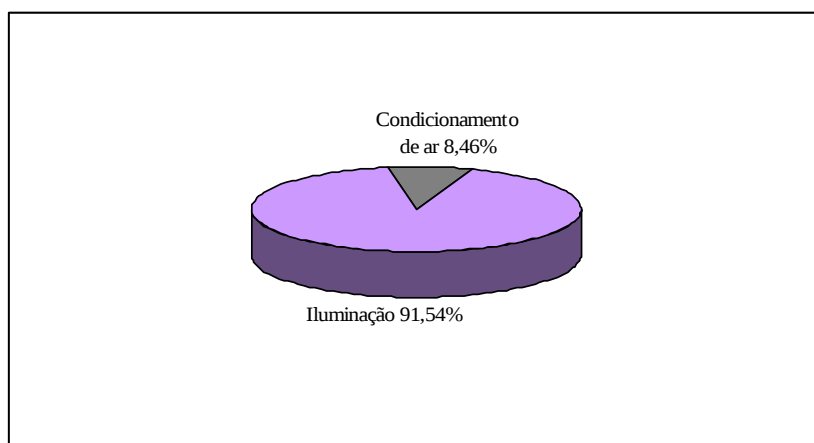


Figura 5. 4 - Participação dos usos finais no potencial técnico - Baixa Tensão
 Fonte: Elaboração própria.

O potencial de 12,30% corresponderia em 2010 a 28 GWh de energia conservada para as agências bancárias de baixa tensão. A redução de potência seria de 4,87% da potência total do cenário referência. Esse valor equivaleria, em 2010, a 4,33 MW de economia de potência. As Figuras 5.5 e 5.6 indicam, respectivamente, a energia conservada e a redução de potência entre 2010 e 2035.

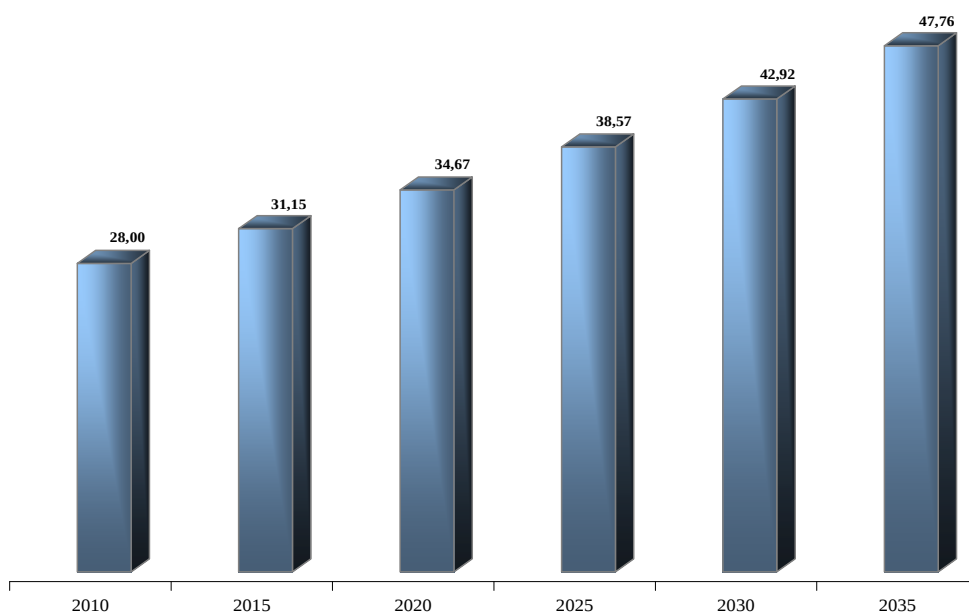


Figura 5. 5 - Energia conservada (GWh) - Cenário Técnico - Baixa Tensão
Fonte: Elaboração própria.

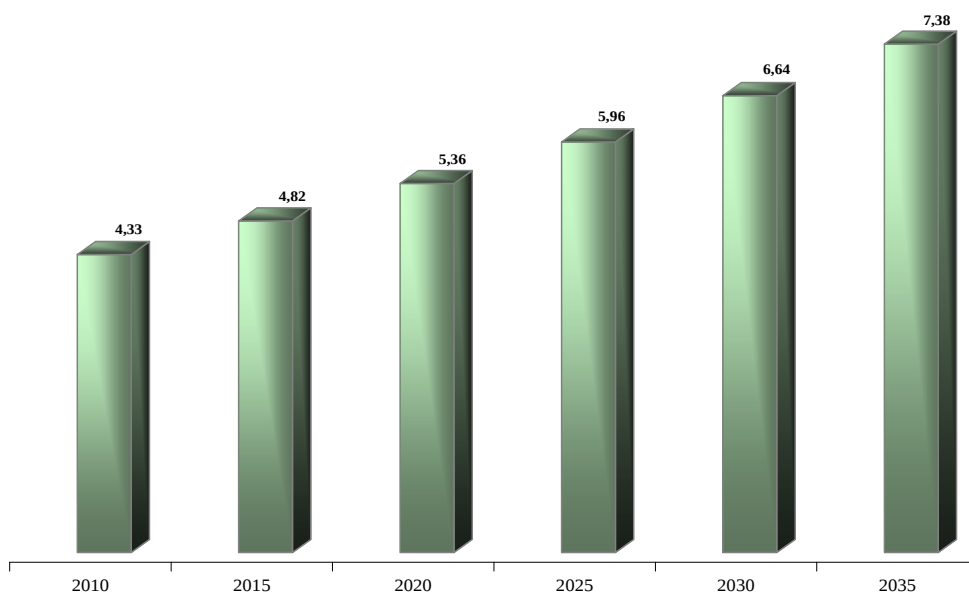


Figura 5. 6 - Redução de potência (MW) - Cenário Técnico - Baixa Tensão
 Fonte: Elaboração própria.

Em média, o cenário técnico indicou potencial de conservação de energia elétrica de 12,47%. As alternativas propostas gerariam, em 2010, uma economia de 319,32 GWh sobre o consumo total referência do setor bancário. Em 2035, essa economia seria de 544,73 GWh, o que corresponde ao consumo anual de uma população de 1 milhão de habitantes¹³.

A redução de potência média seria de 3,77%. No total, em 2035, haveria redução de 66,27 MW, que corresponde à potência de 32% das usinas hidrelétricas em operação no Brasil¹⁴.

No total, iluminação contribuiria mais sobre o potencial, como pode ser observado na Figura 5.7.

¹³ Dividiu-se a população de 190.732.694 (IBGE, 2010) pelo consumo residencial de 101.779 GWh/ano verificado no país em 2009 (EPE, 2010). O valor encontrado foi multiplicado pelo potencial de 544,73 GWh/ano.

¹⁴ São 173 usinas hidrelétricas (UHE) em operação, sendo 56 com potência igual ou menor do que 66,27 MW (ANEEL, 2011).

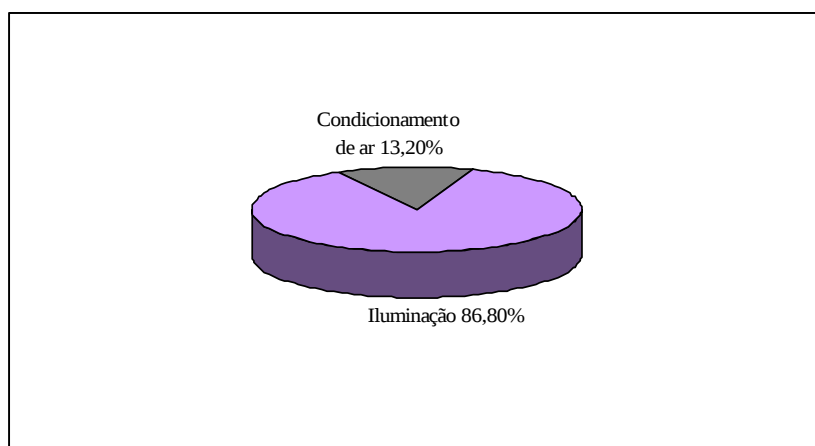


Figura 5. 7 - Participação dos usos finais no potencial técnico - Alta Tensão e Baixa Tensão
 Fonte: Elaboração própria.

Nas Figuras 5.8 e 5.9 estão indicadas, respectivamente, a energia conservada e a redução de potência no cenário técnico para o setor entre 2010 e 2035.

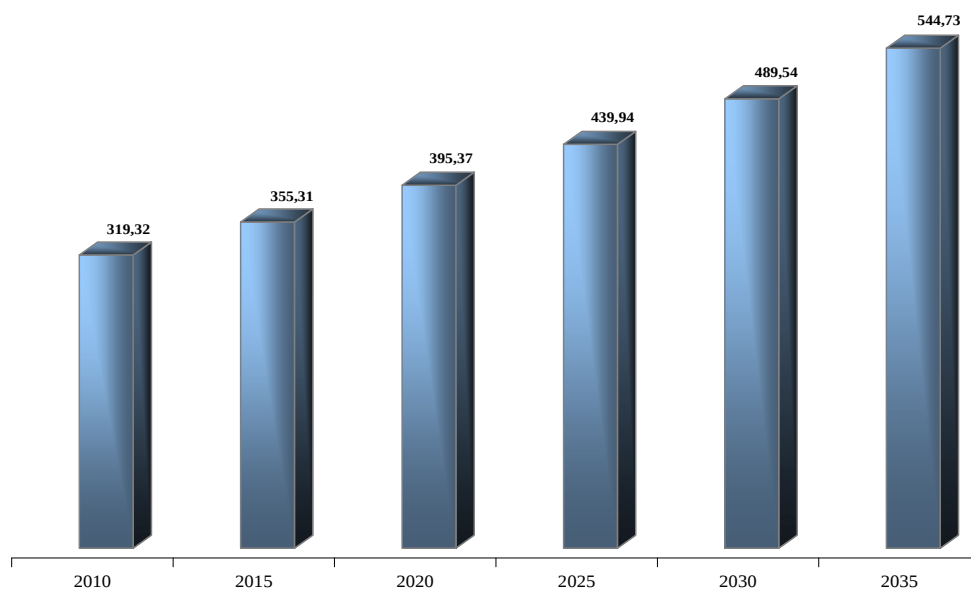


Figura 5. 8 - Energia conservada (GWh) - Cenário Técnico - Alta Tensão e Baixa Tensão
 Fonte: Elaboração própria.

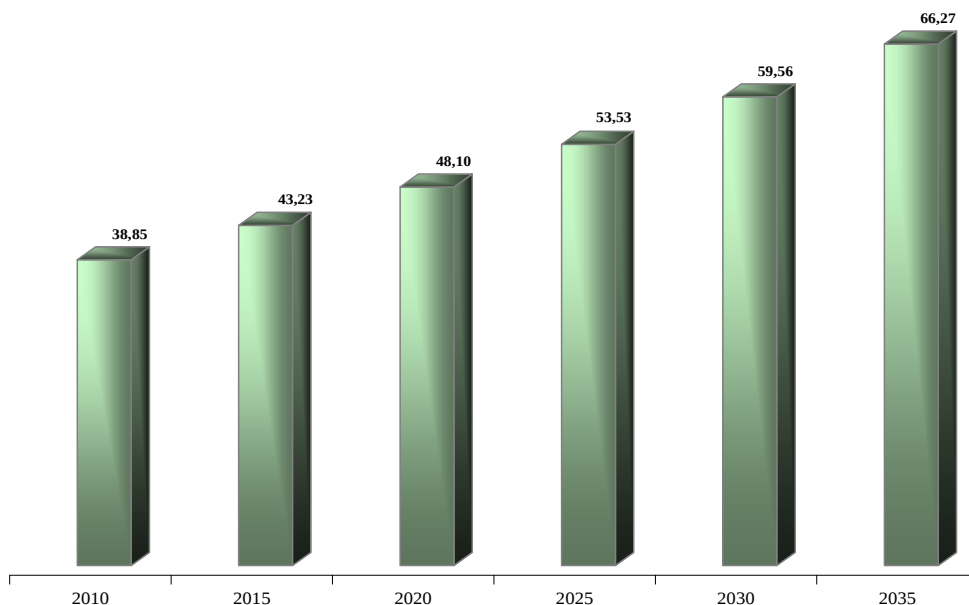


Figura 5. 9 - Redução de potência (MW) - Cenário Técnico - Alta Tensão e Baixa Tensão
 Fonte: Elaboração própria.

5.2- *Cenário Econômico*

O potencial deste cenário é definido como o total de economia de energia elétrica resultante de medidas de eficiência que apresente um efeito econômico positivo, isto é, numa análise benefício/custo para benefícios maiores ou iguais aos custos.

A taxa de desconto utilizada neste cenário foi de 10%.

5.2.1- *Agências Bancárias de Alta Tensão*

O potencial de conservação de energia elétrica encontrado para este cenário é de 7,98% em 2010 e 8,76% em 2035. Ou seja, há redução de consumo de 7,98% em 2010 e 8,76% em 2035 sobre o consumo do cenário referência. Aqui, a lâmpada fluorescente compacta de 25W, em substituição à lâmpada incandescente de 100W, a lâmpada a vapor de sódio de 100W, em substituição à lâmpada a vapor de mercúrio de 125W, e os condicionadores de ar eficientes de 18.000, 30.000, 36.000 e 48.000 BTU/h não apresentariam viabilidade de implementação. O condicionador de ar eficiente de 60.000 BTU/h apresentaria viabilidade econômica a partir de 2016. As demais alternativas já seriam viáveis em 2010.

A iluminação contribuiria com 83,08% do potencial em 2010 e, em 2035, com 75,68%. As Figuras 5.10 e 5.11 apresentam a divisão do potencial por usos finais em 2010 e 2035, respectivamente.

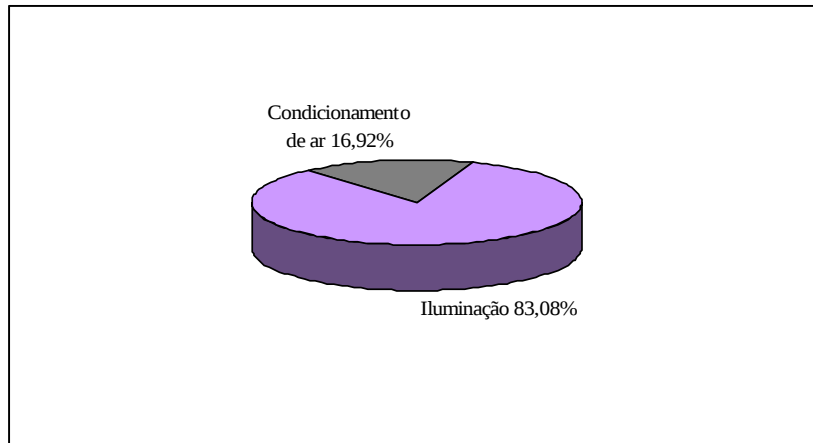


Figura 5. 10 - Participação dos usos finais no potencial econômico em 2010 - Alta Tensão
Fonte: Elaboração própria.

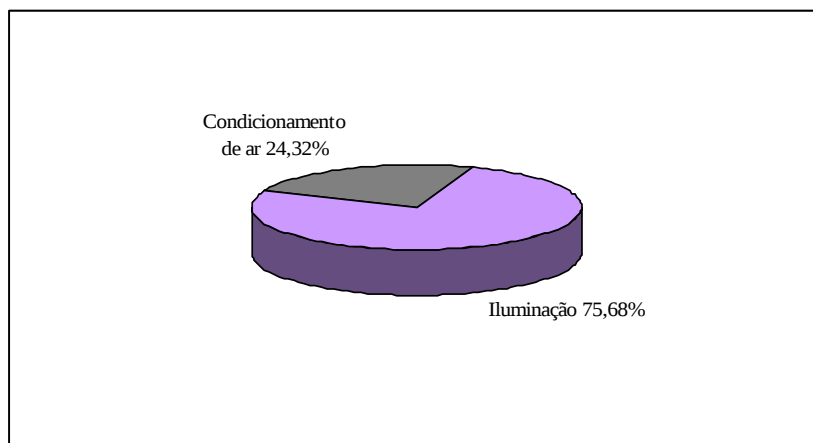


Figura 5. 11 - Participação dos usos finais no potencial econômico em 2035 - Alta Tensão
Fonte: Elaboração própria.

O potencial de 7,98% em 2010 geraria economia de consumo de 185,45 GWh e, em 2035, o potencial de 8,76% geraria economia de consumo de 347,26 GWh. Na Figura 5.12 observa-se a energia conservada entre 2010 e 2035.

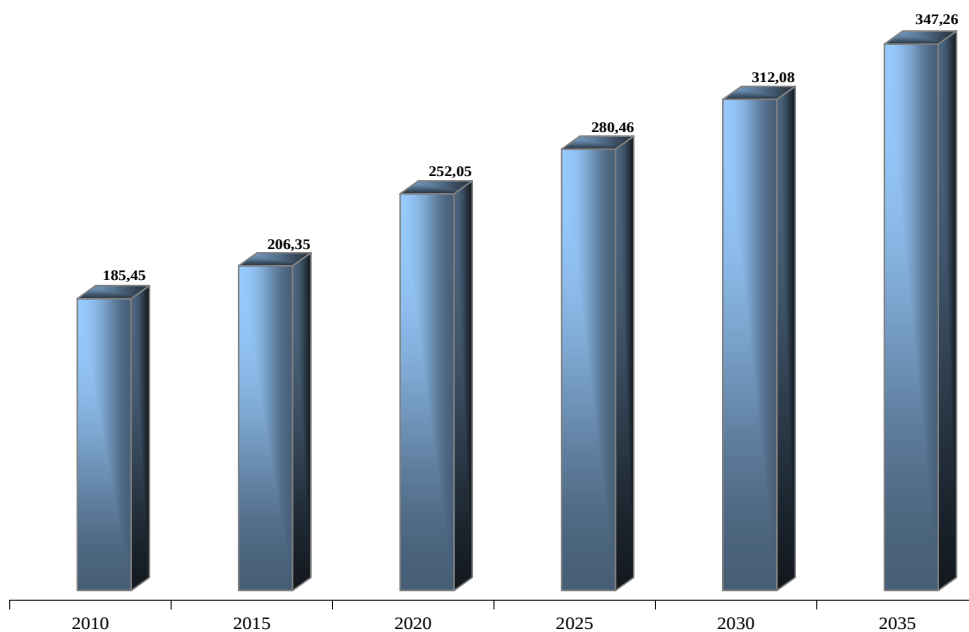


Figura 5. 12 - Energia conservada (GWh) - Cenário Econômico - Alta Tensão
 Fonte: Elaboração própria.

A redução de potência seria de 2,72% da potência total do cenário referência em 2010 e de 3,02% da potência total do cenário referência em 2035. Esse valor equivaleria, em 2010, a 28,23 MW e, em 2035, a 53,46 MW de redução de potência. A Figura 5.13 indica a redução de potência entre 2010 e 2035.

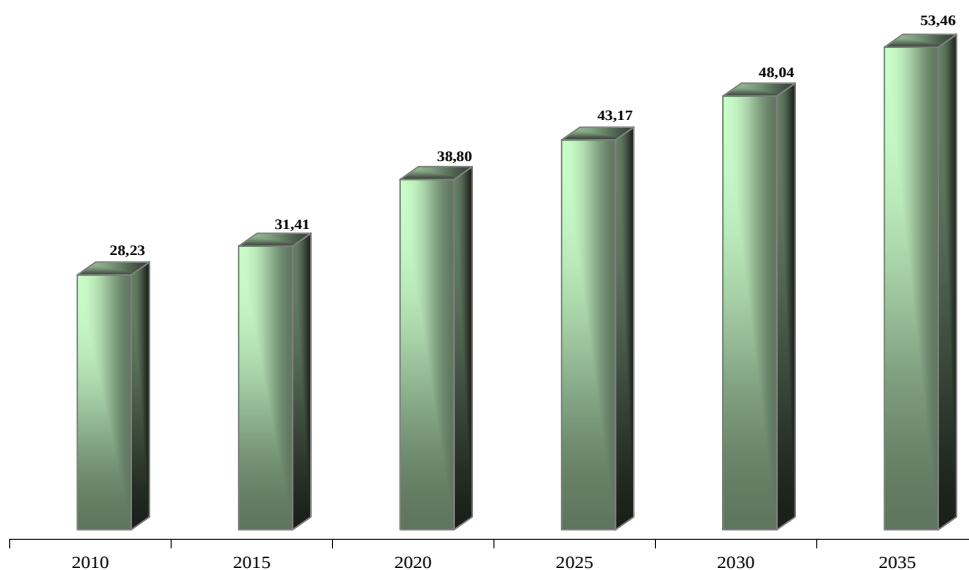


Figura 5. 13 - Redução de potência (MW) - Cenário Econômico - Alta Tensão
 Fonte: Elaboração própria.

A economia em demanda com as alternativas seria de R\$ 6,51 milhões em 2010 e de R\$ 12,29 milhões em 2035. A economia em energia seria de R\$ 40,24 milhões em 2010 e de R\$ 75,94 milhões em 2035.

5.2.2- Agências Bancárias de Baixa Tensão

Neste cenário, o potencial de conservação de energia elétrica seria de 11,25% em todo o horizonte de tempo. As alternativas não viáveis economicamente seriam a lâmpada a vapor de sódio de 100W, em substituição à lâmpada a vapor de mercúrio de 125W, e todos os condicionadores de ar. Desta forma, todo o potencial de 11,25% seria de iluminação. As demais alternativas já seriam viáveis economicamente em 2010.

A energia conservada com esse potencial seria de 25,61 GWh em 2010, e de 43,69 GWh em 2035, como indicado na Figura 5.14.

A redução de potência seria de 4,44%, o que corresponderia a 3,95 MW em 2010 e 6,73 MW em 2035, como mostra a Figura 5.15.

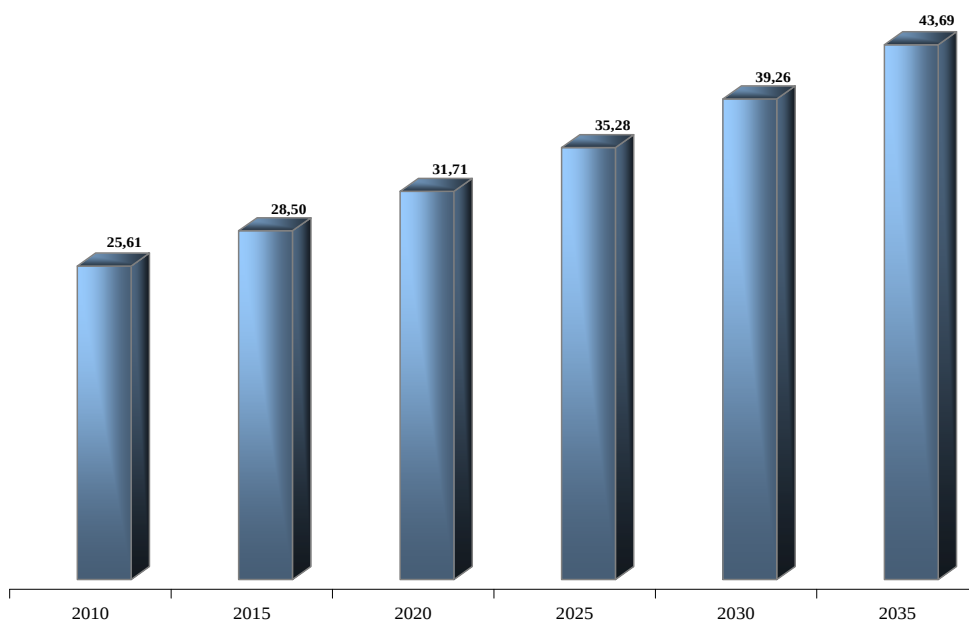


Figura 5. 14 - Energia conservada (GWh) - Cenário Econômico - Baixa Tensão
Fonte: Elaboração própria.

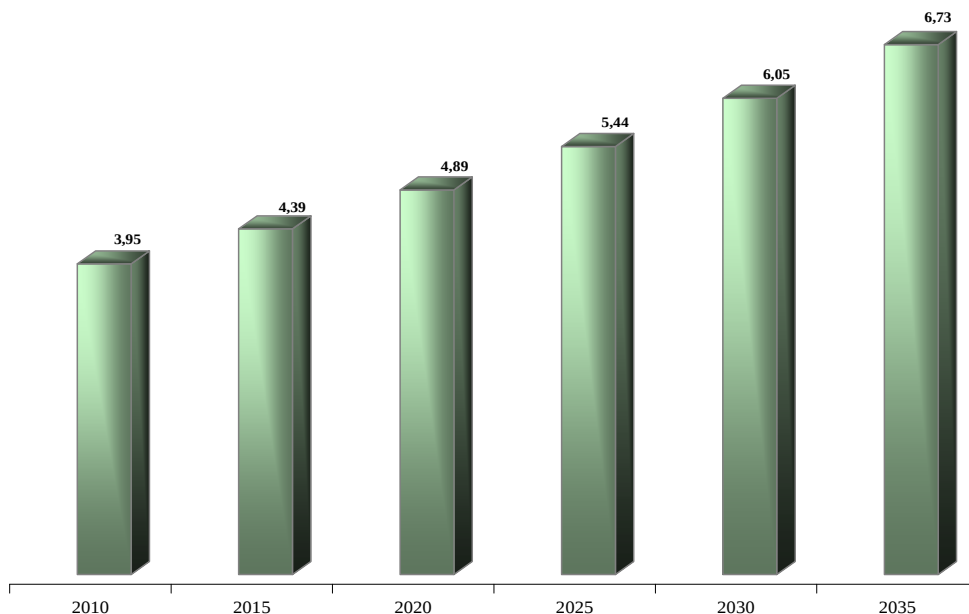


Figura 5. 15 - Redução de potência (MW) - Cenário Econômico - Baixa Tensão
 Fonte: Elaboração própria.

A economia em energia com as alternativas seria de R\$ 9,14 milhões em 2010 e de R\$ 15,59 milhões em 2035.

Em média, o potencial de conservação de energia elétrica no cenário econômico seria de 9,48% sobre o consumo do cenário referência em 2035. A economia total de consumo seria de 390,95 GWh, o que corresponde ao consumo anual de uma população de 732 mil habitantes.

Iluminação representaria maior potencial de redução de consumo, com 89,36% do total.

Os condicionadores de ar eficientes, em sua maioria, não apresentaram viabilidade econômica, ou seja, o potencial econômico seria quase todo de iluminação.

A redução de potência média seria de 3,43%. A economia total em 2035 seria de 60,19 MW.

A economia em demanda e em energia com as alternativas seria de R\$ 103,81 milhões em 2035.

Na Figura 5.16 está o potencial por uso final de energia elétrica, na Figura 5.17 está a energia conservada entre 2010 e 2035 e na Figura 5.18 está a redução de potência neste mesmo período.

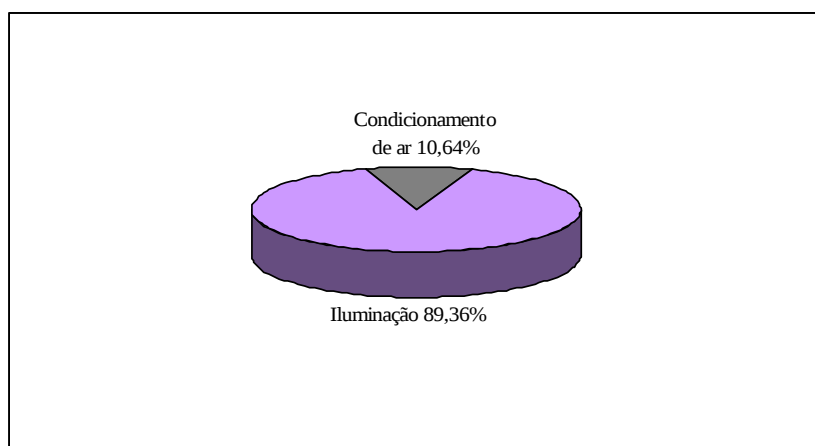


Figura 5. 16 - Participação dos usos finais no potencial econômico - Alta Tensão e Baixa Tensão
 Fonte: Elaboração própria.

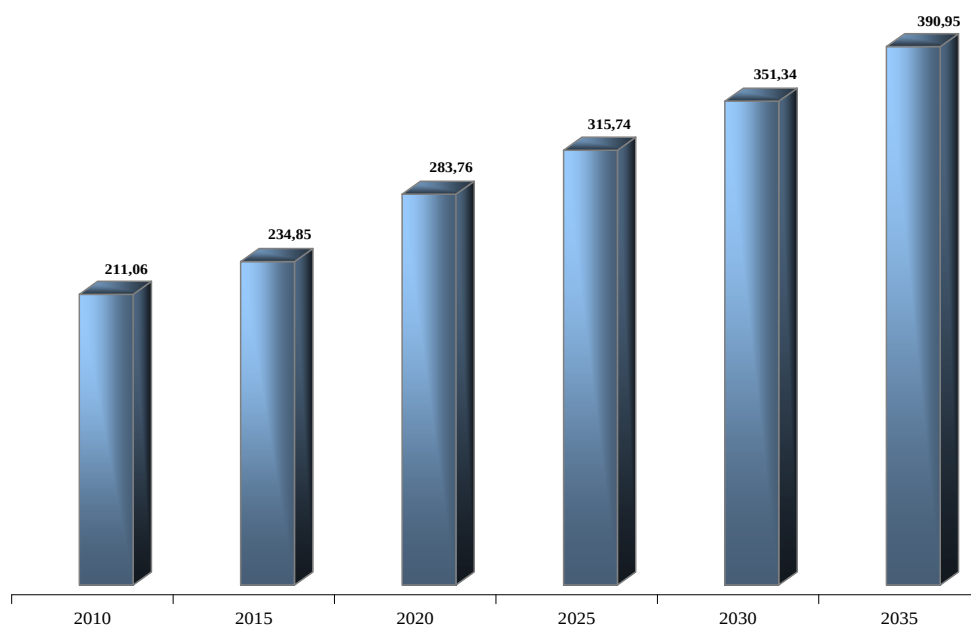


Figura 5. 17 - Energia conservada (GWh) - Cenário Econômico - Alta Tensão e Baixa Tensão
 Fonte: Elaboração própria.

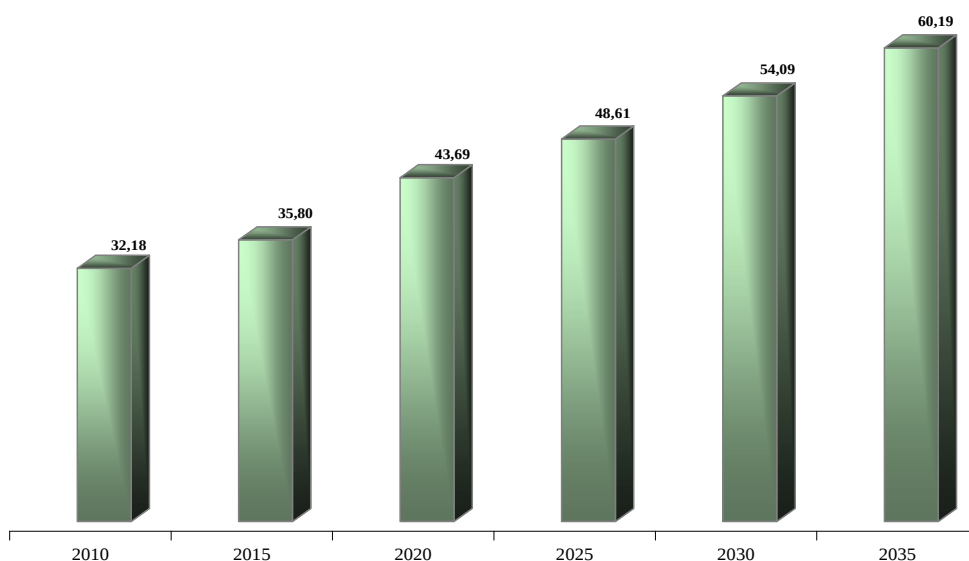


Figura 5. 18 - Redução de potência (MW) - Cenário Econômico - Alta Tensão e Baixa Tensão
Fonte: Elaboração própria.

5.3- *Cenário de Mercado*

Este cenário é parecido, em grande parte, ao cenário econômico, no entanto, tentou-se aqui considerar, na avaliação econômica, a ótica de mercado, cujos critérios para a avaliação da viabilidade econômica de cada alternativa são mais rigorosos.

Foram adotadas 3 taxas de desconto para esse cenário. A primeira, de 16%, foi obtida através da média do ROE (*Return on Equity*, Retorno sobre o patrimônio líquido) dos 5 maiores bancos no Brasil em 2009. O ROE mede o que os proprietários ganham com o lucro de uma empresa, ou seja, mede a eficiência dessa empresa em gerar lucros com os recursos líquidos.

A segunda taxa, de 80%, foi obtida através de respostas nos questionários (PROCEL, 2005a) das agências bancárias de alta tensão sobre uma estimativa de período de retorno simples de projetos de eficiência energética. Em média, foi respondido período de 1 ano e 3 meses, o que equivale a uma taxa de desconto de 80%. Para efeitos de simplificação, essa taxa também foi aplicada às agências de baixa tensão.

A terceira taxa, de 48%, é a média entre os valores de 16% e 80%.

5.3.1- Agências Bancárias de Alta Tensão

5.3.1.1- Taxa de desconto de 16%

Neste cenário, o potencial de conservação de energia elétrica seria de 7,98% em todo o horizonte de tempo. A lâmpada fluorescente compacta de 25W, em substituição à lâmpada incandescente de 100W, a lâmpada a vapor de sódio de 100W, em substituição à lâmpada a vapor de mercúrio de 125W, e os condicionadores de ar eficientes de 18.000, 30.000, 36.000, 48.000 e 60.000 BTU/h não apresentariam viabilidade de implementação. As demais alternativas já seriam viáveis em 2010.

A iluminação contribuiria com 83,08% do potencial total. A Figura 5.19 mostra a divisão do potencial por usos finais.

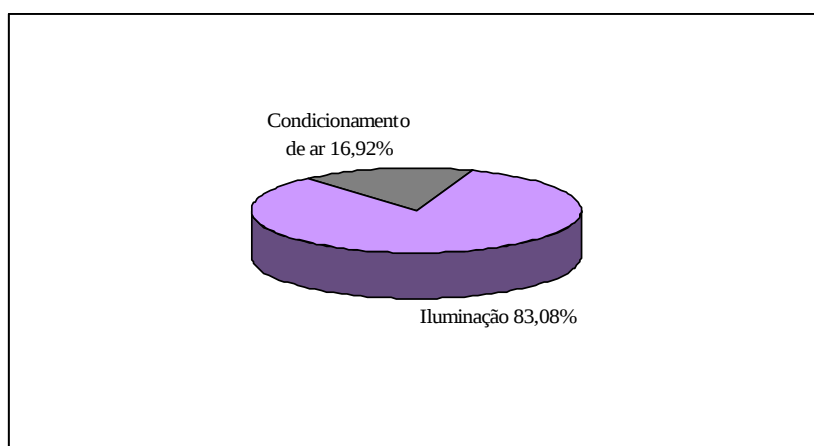


Figura 5. 19 - Participação dos usos finais no potencial de mercado - Alta Tensão
Fonte: Elaboração própria.

O potencial de 7,98% geraria, em 2010, redução de consumo de 185,45 GWh e, em 2035, redução de consumo de 316,36 GWh, como indicado na Figura 5.20.

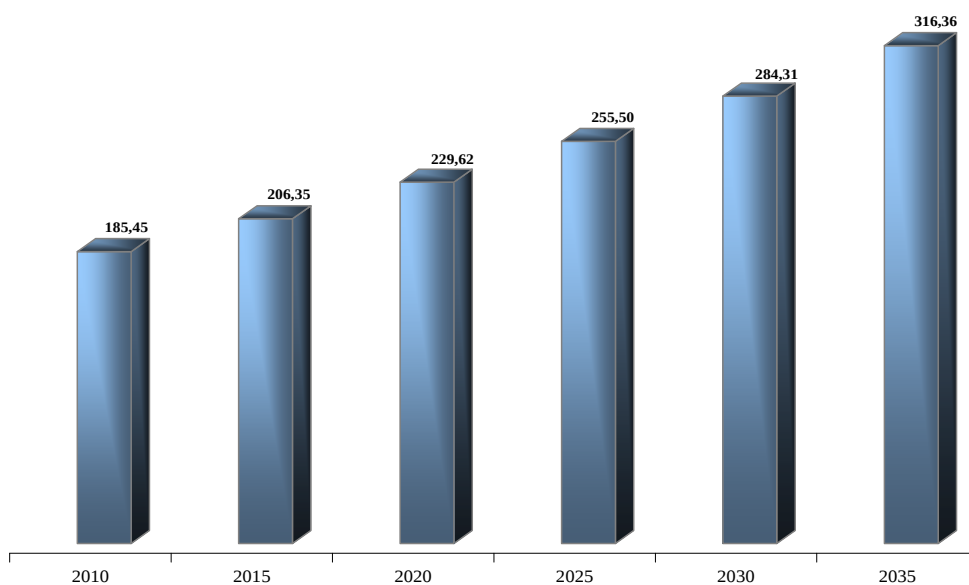


Figura 5. 20 - Energia conservada (GWh) - Cenário de Mercado - Alta Tensão
 Fonte: Elaboração própria.

A redução de potência seria de 2,72% da potência total do cenário referência, o que corresponderia a 28,23 MW em 2010 e a 48,15 MW em 2035, como indicado na Figura 5.21.

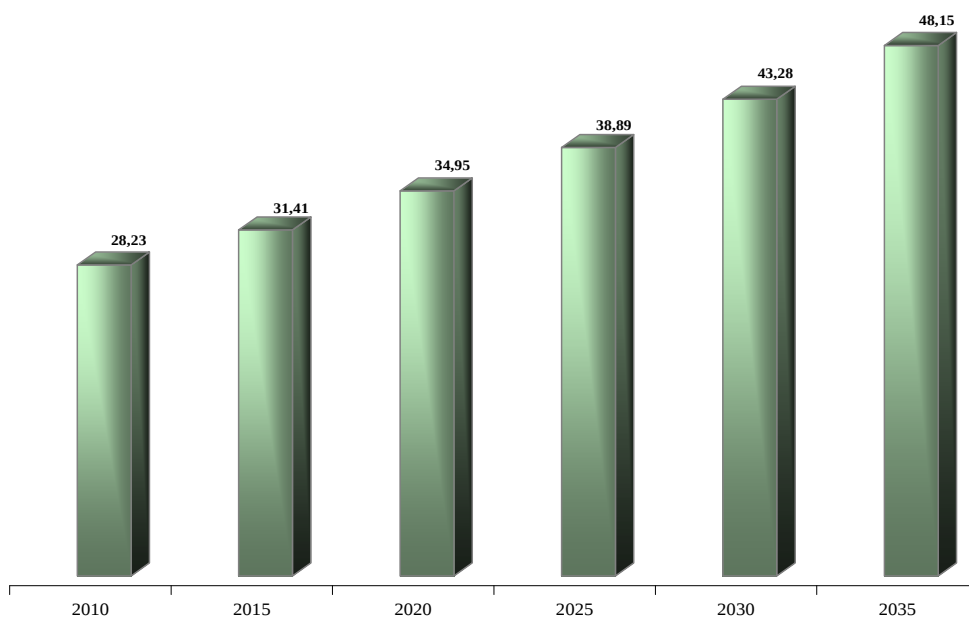


Figura 5. 21 - Redução de potência (MW) - Cenário de Mercado - Alta Tensão
 Fonte: Elaboração própria.

A economia em demanda com as alternativas seria de R\$ 6,51 milhões em 2010 e de R\$ 11,11 milhões em 2035. A economia em energia seria de R\$ 40,24 milhões em 2010 e de R\$ 68,65 milhões em 2035.

5.3.1.2- Taxa de desconto de 48%

O potencial associado a este cenário é igual ao da taxa de desconto de 16%.

5.3.1.3- Taxa de desconto de 80%

O potencial associado a este cenário é igual ao da taxa de desconto de 16%.

5.3.2- Agências Bancárias de Baixa Tensão

5.3.2.1- Taxa de desconto de 16%

Neste cenário, o potencial de conservação de energia elétrica seria de 11,25% em todo o horizonte de tempo, ou seja, o mesmo do cenário econômico. As alternativas não viáveis economicamente seriam, assim como no cenário econômico, a lâmpada a vapor de sódio de 100W, em substituição à lâmpada a vapor de mercúrio de 125W, e todos os condicionadores de ar. As demais alternativas já seriam viáveis economicamente em 2010.

A energia conservada com esse potencial seria de 25,61 GWh em 2010, e de 43,69 GWh em 2035, como pode ser observado na Figura 5.14.

A redução de potência seria de 4,44% da potência total do cenário referência, o que corresponderia a 3,95 MW em 2010 e a 6,73 MW em 2035, como pode ser observado na Figura 5.15.

A economia em energia com as alternativas seria de R\$ 9,14 milhões em 2010 e de R\$ 15,59 milhões em 2035.

5.3.2.2- Taxa de desconto de 48%

O potencial associado a este cenário é igual ao da taxa de desconto de 16%.

5.3.2.3- Taxa de desconto de 80%

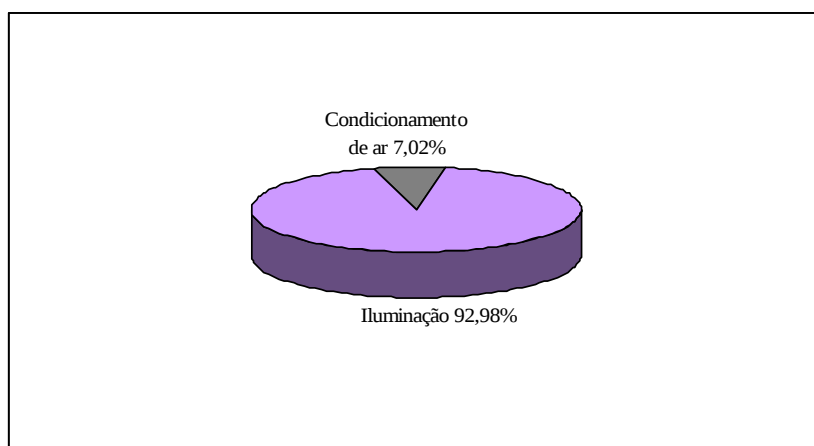
O potencial associado a este cenário é igual ao da taxa de desconto de 16%.

Em média, o potencial de conservação de energia elétrica no cenário de mercado seria de 8,92% sobre o consumo do cenário referência em 2035. A redução total de consumo seria de 360,05 GWh, o que corresponde ao consumo anual de uma população de 670 mil habitantes.

Neste cenário, em geral, os condicionadores de ar não apresentariam viabilidade econômica. Para as agências bancárias de alta tensão, apenas uma de 7 alternativas de condicionamento de ar seria economicamente viável. Para as agências bancárias de baixa tensão, nenhuma alternativa de condicionamento de ar apresentou viabilidade econômica.

Por outro lado, as lâmpadas fluorescentes tubulares de 14W e 28W, em substituição às lâmpadas fluorescentes tubulares de 20, 32 e 40W, seriam economicamente viáveis já em 2010.

A Figura 5.22 indica o potencial de mercado por uso final de energia elétrica e a Figura 5.23 indica a energia conservada entre 2010 e 2035 para o cenário de mercado.



Nota: 100% do potencial de condicionamento de ar são da alta tensão.

Figura 5. 22 - Participação dos usos finais no potencial de mercado - Alta Tensão e Baixa Tensão

Fonte: Elaboração própria.

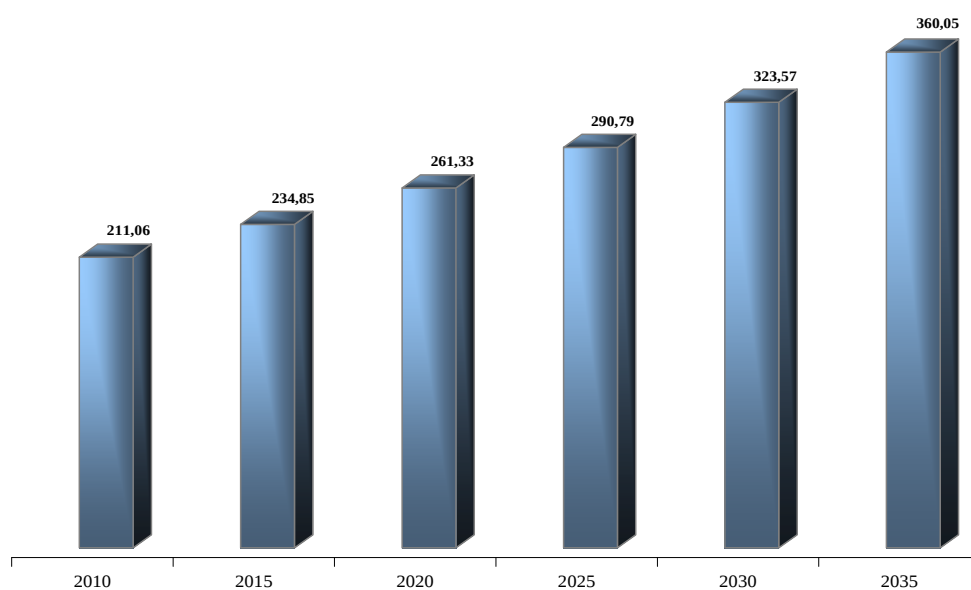


Figura 5. 23 - Energia conservada (GWh) - Cenário de Mercado - Alta Tensão e Baixa Tensão

Fonte: Elaboração própria.

A redução de potência média seria de 3,21%. Em 2035, a redução total de potência seria de 54,88 MW, como pode ser observado na Figura 5.24.

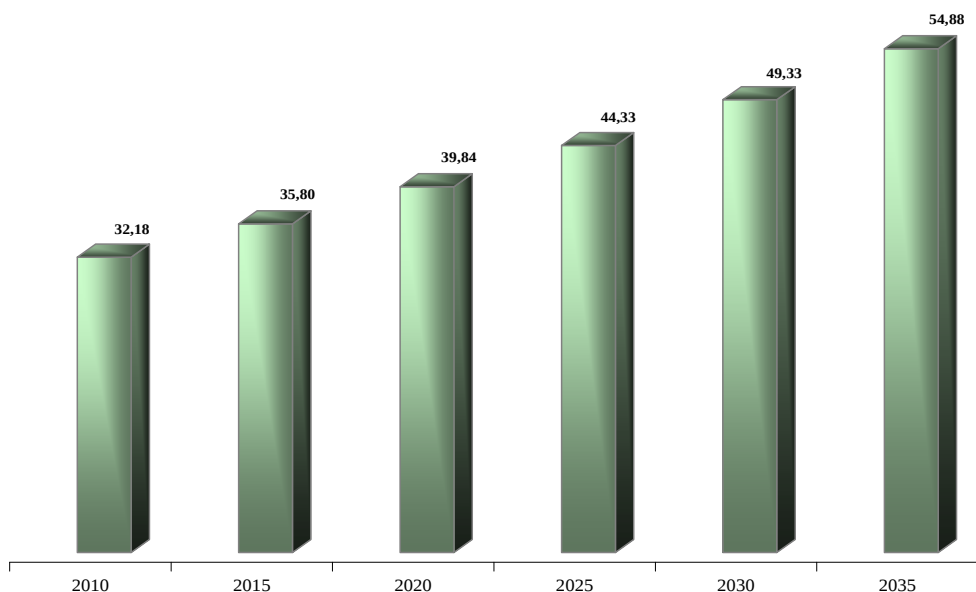


Figura 5. 24 - Redução de potência (MW) - Cenário de Mercado - Alta Tensão e Baixa Tensão
 Fonte: Elaboração própria.

A economia em demanda e em energia com as alternativas seria de R\$ 95,35 milhões em 2035.

No geral, em 2035, os potenciais de conservação de energia elétrica seriam: 12,47% para o cenário técnico, 9,48% para o cenário econômico e 8,92% para o cenário de mercado. Em outras palavras, o setor bancário poderia chegar em 2035, consumindo 8,92% menos energia elétrica do que chegará, caso estes potenciais não venham a ser explorados ao longo deste horizonte de tempo.

Esses potenciais tão próximos podem indicar que as alternativas tecnicamente viáveis já são economicamente viáveis ao setor bancário. Entretanto, a maioria dos condicionadores de ar não seria viável economicamente. As alternativas mais viáveis seriam as lâmpadas que, em sua maioria, já apresentariam viabilidade em 2010.

No Anexo K, são apresentadas as curvas de carga de todas as alternativas para os cenários técnico, econômico e de mercado e também curvas de carga por alternativa no cenário técnico.

Nas Tabelas 5.3 e 5.4 estão indicados os anos em que as alternativas seriam economicamente viáveis nos cenários econômico e de mercado.

Tabela 5.3 - Ano de viabilidade econômica das alternativas - Alta Tensão

Existente	Alternativa	Econômico	Mercado - Taxa de 16%	Mercado - Taxa de 48%	Mercado - Taxa de 80%
Lâmpada fluorescente tubular de 20W	Lâmpada fluorescente tubular de 14W	2010	2010	2010	2010
Lâmpada fluorescente tubular de 40W	Lâmpada fluorescente tubular de 28W	2010	2010	2010	2010
Lâmpada fluorescente tubular de 16W	Lâmpada fluorescente tubular de 14W	2010	2010	2010	2010
Lâmpada fluorescente tubular de 32W	Lâmpada fluorescente tubular de 28W	2010	2010	2010	2010
Lâmpada incandescente de 40W	Lâmpada fluorescente compacta de 9W	2010	2010	2010	2010
Lâmpada incandescente de 60W	Lâmpada fluorescente compacta de 15W	2010	2010	2010	2010
Lâmpada incandescente de 100W	Lâmpada fluorescente compacta de 25W	-	-	-	-
Lâmpada incandescente de 150W	Lâmpada fluorescente compacta de 45W	2010	2010	2010	2010
Lâmpada mista de 160W	Lâmpada vapor de sódio de 70W	2010	2010	2010	2010
Lâmpada mista de 250W	Lâmpada vapor de sódio de 70W	2010	2010	2010	2010
Lâmpada mista de 500W	Lâmpada vapor de sódio de 150W	2010	2010	2010	2010
Lâmpada vapor de mercúrio de 125W	Lâmpada vapor de sódio de 100W	-	-	-	-
Lâmpada vapor de mercúrio de 250W	Lâmpada vapor de sódio de 150W	2010	2010	2010	2010
Condicionador de ar não eficiente de 12.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 12.000 BTU/h	-	-	-	-
Condicionador de ar não eficiente de 18.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 18.000 BTU/h	-	-	-	-
Condicionador de ar não eficiente de 24.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 24.000 BTU/h	2010	2010	2010	2010
Condicionador de ar não eficiente de 30.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 30.000 BTU/h	-	-	-	-
Condicionador de ar não eficiente de 36.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 36.000 BTU/h	-	-	-	-
Condicionador de ar não eficiente de 48.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 48.000 BTU/h	-	-	-	-
Condicionador de ar não eficiente de 60.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 60.000 BTU/h	2016	-	-	-

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 5.4 - Ano de viabilidade econômica das alternativas - Baixa Tensão

Existente	Alternativa	Econômico	Mercado - Taxa de 16%	Mercado - Taxa de 48%	Mercado - Taxa de 80%
Lâmpada fluorescente tubular de 20W	Lâmpada fluorescente tubular de 14W	2010	2010	2010	2010
Lâmpada fluorescente tubular de 40W	Lâmpada fluorescente tubular de 28W	2010	2010	2010	2010
Lâmpada fluorescente tubular de 32W	Lâmpada fluorescente tubular de 28W	2010	2010	2010	2010
Lâmpada incandescente de 40W	Lâmpada fluorescente compacta de 9W	2010	2010	2010	2010
Lâmpada incandescente de 60W	Lâmpada fluorescente compacta de 15W	2010	2010	2010	2010
Lâmpada vapor de mercúrio de 125W	Lâmpada vapor de sódio de 100W	-	-	-	-
Lâmpada vapor de mercúrio de 250W	Lâmpada vapor de sódio de 150W	2010	2010	2010	2010
Condicionador de ar não eficiente de 9.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 9.000 BTU/h	-	-	-	-
Condicionador de ar não eficiente de 12.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 12.000 BTU/h	-	-	-	-
Condicionador de ar não eficiente de 24.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 24.000 BTU/h	-	-	-	-
Condicionador de ar não eficiente de 30.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 30.000 BTU/h	-	-	-	-
Condicionador de ar não eficiente de 36.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 36.000 BTU/h	-	-	-	-

Fonte: Elaboração própria.

6- CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desta dissertação consistiu em analisar o potencial de conservação de energia elétrica no setor bancário brasileiro a partir da implementação de alternativas tecnológicas mais eficientes de uso de energia elétrica. Para alcançar esse objetivo, foram utilizados a base de dados da Pesquisa de Posse e Hábitos de Uso, ano base 2005, e o Simulador de Potenciais de Eficiência Energética.

Com a referida pesquisa, foi possível caracterizar os principais usos finais de energia elétrica nas agências bancárias atendidas em alta tensão e em baixa tensão, que são condicionamento de ar e iluminação. Utilizando a posse média dos equipamentos, foram calculados consumo médio de energia elétrica e potência elétrica média de uma agência bancária. O indicador utilizado para avaliação do potencial de conservação de energia elétrica foi o consumo elétrico específico (kWh/mês por agência).

No Simulador de Potenciais de Eficiência Energética, foram utilizados quatro cenários de evolução do consumo elétrico específico: técnico, econômico, de mercado e com consumo específico congelado, sendo este último, referência para obtenção dos potenciais dos outros cenários.

Os potenciais de conservação de energia elétrica encontrados para o setor bancário em 2035 foram: 12,47% para o cenário técnico, 9,48% para o cenário econômico e 8,92% para o cenário de mercado. Em outras palavras, este setor poderia chegar, em 2035, consumindo 8,92% menos energia elétrica do que chegará, caso estes potenciais não venham a ser explorados ao longo deste horizonte de tempo. O uso final que apresentou maior redução de consumo, em todos os cenários, foi a iluminação. As Figuras 6.1, 6.2 e 6.3 mostram a divisão dos potenciais de cada cenário por uso final de energia elétrica.

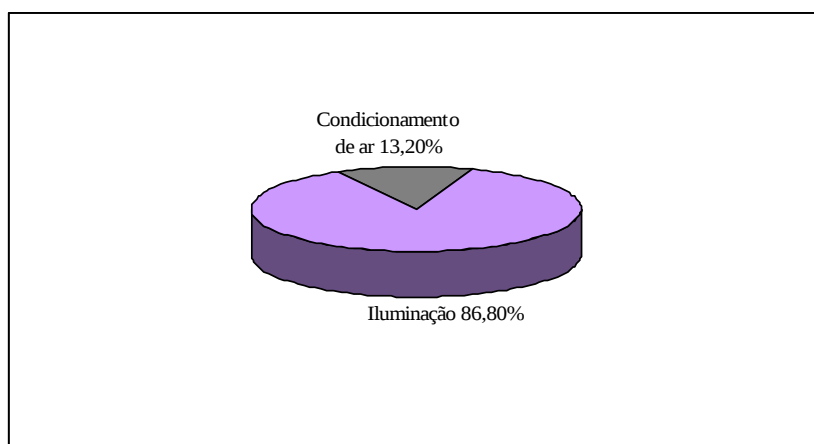


Figura 6. 1 - Participação dos usos finais no potencial técnico do setor bancário
 Fonte: Elaboração própria.

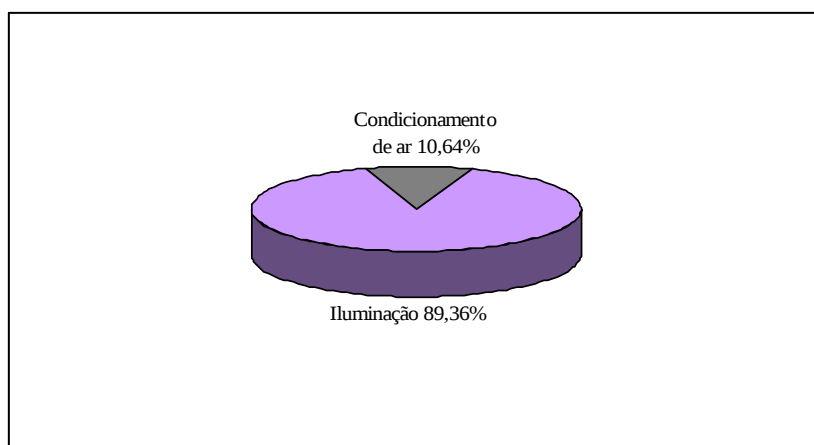


Figura 6. 2 - Participação dos usos finais no potencial econômico do setor bancário
 Fonte: Elaboração própria.

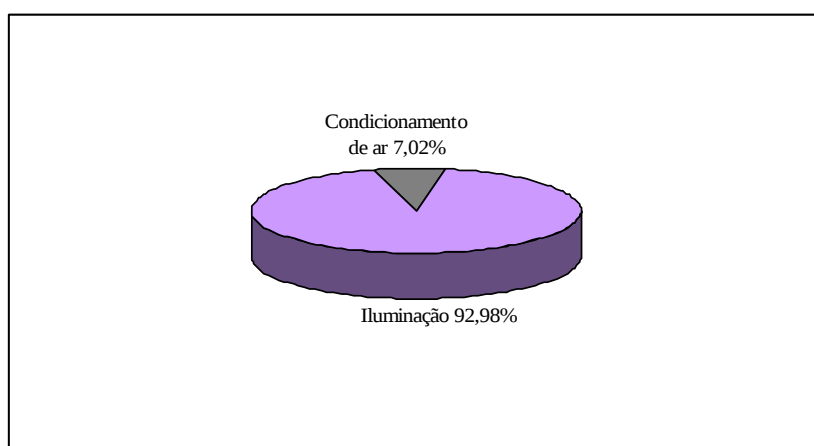


Figura 6. 3 - Participação dos usos finais no potencial de mercado do setor bancário
 Fonte: Elaboração própria.

Esses potenciais tão próximos podem levar a interpretações erradas, uma vez que todo potencial técnico não é economicamente viável. Isso fica claro ao analisar o potencial de mercado. Aqui, para a alta tensão, apenas uma, das 7 alternativas propostas de condicionamento de ar eficiente, apresentou viabilidade econômica e, para a baixa tensão, nenhuma alternativa proposta de condicionamento de ar eficiente é viável economicamente. De modo geral, os condicionadores de ar janela e *split* não apresentaram viabilidade econômica. Isso ocorre devido ao alto custo do equipamento comparado com a pouca participação no consumo total de energia e a baixa redução de consumo que a alternativa, se implementada, traria. Assim, pode-se dizer que o potencial de economia de energia no setor bancário está em iluminação.

Fazer um trabalho sobre o setor de serviços é bastante complicado, principalmente pela não homogeneidade do setor e pela escassez ou desencontro de informações disponíveis. O setor bancário foi avaliado devido à sua grande importância na economia, uma vez que é grande gerador de crédito e este, por sua vez, correspondeu, em 2009, a 47% do PIB (BCB, 2009a).

Muitos problemas e limitações foram encontrados na execução deste trabalho.

Inicialmente, a ideia era conseguir os dados em campo. Entretanto, devido à falta quase total de colaboração do setor, foi utilizado o banco de dados das pesquisas Procel para o setor comercial. Apesar de grande importância, estas pesquisas impuseram certas dificuldades, uma vez que os dados apresentados estavam ou incompletos ou inconsistentes em relação às perguntas dos questionários (PROCEL, 2005a) e (PROCEL, 2005b).

Os potenciais anteriormente citados poderiam ser diferentes caso todos os sistemas de condicionamento de ar fossem analisados. Porém, devido à falta de informações sobre potência e eficiência dos condicionadores de ar *self-contained* e *rooftop*, muito encontrados em médios e grandes ambientes comerciais, isso não foi possível. Portanto, recomenda-se que haja alguma forma de regulamentação para estes equipamentos, como, por exemplo, a inclusão dos mesmos no Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE).

Em todo o trabalho assumiram-se posições conservadoras com relação a vários parâmetros utilizados para as estimativas dos potenciais de conservação de energia elétrica: na adoção da menor alíquota do PIS/PASEP e COFINS e nos custos de energia

e de demanda mantidos iguais aos do ano base 2005, pois, em termos reais, estes custos provavelmente aumentarão ao longo dos anos. Outra postura conservadora considerada foi em relação à eficiência dos equipamentos de condicionamento de ar janela e *split*. No cenário referência de consumo específico congelado, sempre foi considerado o equipamento de maior eficiência elétrica quando havia mais de um modelo de mesma capacidade pertencente ao mesmo fabricante. Sendo assim, com todas essas posições conservadoras, pode-se dizer que os potenciais encontrados neste trabalho são potenciais mínimos de conservação de energia elétrica no setor bancário.

As lâmpadas fluorescentes tubulares propostas como alternativas às existentes apresentam maior eficiência luminosa, isto é, maior quantidade de luz por potência. Assim, na adoção dessas lâmpadas, pode haver a necessidade de reduzir os pontos de luz nas agências bancárias e, conseqüentemente, a redução do consumo de energia. Deste modo, recomenda-se que haja um estudo luminotécnico nas agências bancárias para possíveis reduções dos pontos de luz.

Uma crítica a ser feita é em relação aos questionários das pesquisas Procel (PROCEL, 2005a) e (PROCEL, 2005b). As horas de utilização dos aparelhos deveriam ser respondidas em intervalos de uma hora e não apenas em números de horas ou em intervalos de 6 horas, pois assim é possível obter uma curva de carga diária mais próxima da real.

Uma barreira à implementação de alternativas eficientes para redução do consumo de energia elétrica nos bancos é a falta de interesse em projetos de eficiência energética. De acordo com a Pesquisa Procel para alta tensão (PROCEL, 2008a), 70% das agências bancárias não têm intenção de implantar projetos de eficiência energética. Outra barreira é a não prioridade dos bancos em substituir equipamentos, já que isto significa utilizar recursos que os bancos preferem empregar em suas operações de crédito.

As recomendações para trabalhos futuros seriam incluir os condicionadores de ar *self-contained* e *rooftop* na análise do potencial de conservação de energia elétrica e um estudo luminotécnico para analisar possíveis reduções de pontos de luz.

Este trabalho poderá servir de referência para o Procel, tanto pela utilização dos dados das pesquisas quanto pelos ganhos de potenciais e também como base para futuros trabalhos sobre eficiência energética no setor de serviços, mas sempre levando em consideração as dificuldades que serão encontradas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANEEL, 2000. *Resolução ANEEL Nº 456, de 29 de novembro de 2000*. Estabelece, de forma atualizada e consolidada, as Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica. Brasília. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/cedoc/bres2000456.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2010.
- ANEEL, 2011. *Banco de Informações de Geração*. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/GeracaoTipoFase.asp?tipo=1&fase=3>>. Acesso em: 07 fev. 2011.
- ASHRAE, 2010. *Standard 90.1: Energy Standard for Buildings except low-rise residential buildings*. Disponível em: <http://www.techstreet.com/standards/ASHRAE/90_1_2010_I_P_?product_id=1739526&ashrae_auth_token=>>. Acesso em: 05 jan. 2011.
- BCB, 2009a. *Relatório anual 2009*. Brasília. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/?BOLETIM2009>>. Acesso em: 04 out. 2010.
- BCB, 2009b. *Relatório de Evolução do Sistema Financeiro Nacional*. Brasília. Disponível em: < <http://www.bcb.gov.br/?REVSN200912>>. Acesso em: 04 out. 2010.
- BCB, 2010. *50 maiores bancos e o consolidado do Sistema Financeiro Nacional*. Disponível em: < <http://www4.bcb.gov.br/top50/port/top50.asp>>. Acesso em: 15 set. 2010.
- BRADESCO, 2005. *Relatório de Responsabilidade Social 2005*. Disponível em: <<http://www.bradesco.com.br/site/conteudo/informacoes-financeiras/relatorios-sustentabilidade.aspx?secaoId=723>>. Acesso em: 02 ago. 2010.
- CASTRO, A.B., LESSA, C.F., 1992, *Introdução à economia: uma abordagem estruturalista*. 34ed. São Paulo, Forense Universitária.
- CELESC, 2010. *Alíquotas de Tributos*. Disponível em: <http://portal.celesc.com.br/portal/atendimento/index.php?option=com_content&task=view&id=284&Itemid=94>. Acesso em: 10 nov. 2010.
- COELCE, 2010. *Tarifas de Fornecimento do Grupo A*. Disponível em: <<https://www.coelce.com.br/paraseusnegocios/alta-tensao/tarifas.aspx>>. Acesso em: 10 nov. 2010.

ELETROBRAS, 2010a. *Pesquisa de Posse de Equipamentos e Hábitos de Consumo de Energia*. Disponível em: <<http://www.procelinfo.com.br/main.asp?View={05070313-120A-45FD-964D-5641D6083F80}>>. Acesso em: 15 set. 2010.

ELETROBRAS, 2010b. *Avaliação do Mercado de Eficiência Energética no Brasil: Pesquisa na Classe Comércio e Indústria Baixa Tensão*. Apresentação em Power Point de Reinaldo Castro Souza. Disponível em: <<http://www.procelinfo.com.br/main.asp?TeamID={28E0A622-909E-4AF1-BF96-B90EA35B5D3E}>>. Acesso em: 04 fev. 2010.

ELETROPAULO, 2010. *Impostos e outros encargos*. Disponível em: <<http://www.aeseletropaulo.com.br/clientes/CientesCorporativos/informacoes/Paginas/Impostoseoutrosencargos.aspx>>. Acesso em: 10 nov. 2010.

EPE [Empresa de Pesquisa Energética], 2010. *Balanco Energético Nacional – Ano base 2009*. Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://ben.epe.gov.br/BENRelatorioFinal2009.aspx>>. Acesso em: 01 out. 2010.

FROES, L.L., 2006, *Iluminação Pública no Brasil: Aspectos Energéticos e Institucionais*. Dissertação de Mestrado, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

GELLER, H.S., 1991, *O uso eficiente da eletricidade: uma estratégia de desenvolvimento para o Brasil*. 1ed. Washington, ACEEE.

IBGE, 2010. *Censo 2010*. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/primeiros_dados_divulgados/index.php?uf=00>. Acesso em: 30 nov. 2010.

ICMS, 1989a. *Lei Complementar Nº 22, de 31 de maio de 1989*. Institui o Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação. Estado do Acre. Disponível em: <http://www.sefaz.ac.gov.br/sefaz2010/index.php?option=com_remository&Itemid=62&func=startdown&id=53>. Acesso em: 20 out. 2010.

ICMS, 1989b. *Lei Nº 5.530, de 13 de janeiro de 1989*. Disciplina o Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestação de Serviços de Transportes Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação - ICMS, e dá

outras providências. Estado do Pará. Disponível em: <<http://www.sefa.pa.gov.br/LEGISLA/leg/estadual/ICMS/Lei%205.530-89.htm>>. Acesso em: 20 out. 2010.

ICMS, 1989c. *Lei Nº 10.259, de 27 de janeiro de 1989*. Institui o Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transportes Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação – ICMS e dá outras providências. Estado de Pernambuco. Disponível em: <<http://www.sefaz.pe.gov.br/sefaz2/flexpub/versao1/filesdirectory/sessions4000.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2010.

ICMS, 1989d. *Lei Nº 6.374, de 01 de março de 1989*. Estado de São Paulo. Disponível em: <http://info.fazenda.sp.gov.br/NXT/gateway.dll?f=templates&fn=default.htm&vid=sefaz_tributaria:vtribut>. Acesso em: 20 out. 2010.

ICMS, 1996a. *Lei Nº 5.900, de 27 de dezembro de 1996*. Dispõe sobre o imposto sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestação de serviços de transporte interestadual, intermunicipal e de comunicação – ICMS, nos termos da Lei Complementar Nº 87, de 13 de setembro de 1996, e dá outras providências. Estado de Alagoas. Disponível em: <http://tol.sefaz.al.gov.br/tol/index.jsp?sModulo=documentos&sAcao=retornaDocumento&SEQ_DOC=2361&COD_TIPDOC=LEI&TABLE_CELLPadding=8&_TABLE_WIDTH=650&FILTER=>>. Acesso em: 20 out. 2010.

ICMS, 1996b. *Lei Nº 7.014 de 04 de dezembro de 1996*. Trata do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS), e dá outras providências. Estado da Bahia. Disponível em: <http://www.sefaz.ba.gov.br/geral/arquivos/download/Lei701496_comnotas.pdf>. Acesso em: 20 out. 2010.

ICMS, 1996c. *Lei Nº 6.379, de 2 de dezembro de 1996*. Estado da Paraíba. Disponível em: <[http://legisla.receita.pb.gov.br/LEGISLACAO/LEIS-ESTADUAIS/ICMS/LEI-6379-96-ICMS-INTEIRA/LEI-6379-96\(INTEIRA\)_637996INTEIRA.html](http://legisla.receita.pb.gov.br/LEGISLACAO/LEIS-ESTADUAIS/ICMS/LEI-6379-96-ICMS-INTEIRA/LEI-6379-96(INTEIRA)_637996INTEIRA.html)>. Acesso em: 20 out. 2010.

ICMS, 1996d. *Lei Nº 10.297, de 26 de dezembro de 1996*. Dispõe sobre o Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação - ICMS e adota outras providências. Estado de Santa Catarina. Disponível em: <http://200.19.215.13/legtrib_internet/index.html>. Acesso em: 20 out. 2010.

- ICMS, 1996e. *Lei Nº 3.796 de 26 de dezembro de 1996*. Dispõe quanto ao Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS), e dá providências correlatas. Estado de Sergipe. Disponível em: <<http://www.sefaz.se.gov.br/>>. Acesso em: 20 out. 2010.
- ICMS, 1997a. *Decreto Nº 24.569, de 31 de julho de 1997*. Consolida e regulamenta a legislação do Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS), e dá outras providências. Estado do Ceará. Disponível em: <http://www.sefaz.ce.gov.br/content/aplicacao/internet/legislacao_download/ano_2007/decreto_ricms/24569.pdf>. Acesso em: 20 out. 2010.
- ICMS, 1997b. *Decreto Nº 18.955, de 22 de dezembro de 1997*. Regulamenta o Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação - ICMS. Distrito Federal. Disponível em: <<http://www.fazenda.df.gov.br/aplicacoes/legislacao/legislacao/TelaSaidaDocumento.cfm?txtNumero=18955&txtAno=1997&txtTipo=6&txtParte=>>. Acesso em: 20 out. 2010.
- ICMS, 1997c. *Decreto Nº 4.852 de 29 de dezembro de 1997*. Estado de Goiás. Disponível em: < <ftp://ftp.sefaz.go.gov.br/sefazgo/legislacao/Rcte/RCTE.htm>>. Acesso em: 20 out. 2010.
- ICMS, 1997d. *Decreto Nº 13.640, de 13 de novembro de 1997*. Regulamento do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transportes Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS). Estado do Rio Grande do Norte. Disponível em: <<http://www.set.rn.gov.br/>>. Acesso em: 20 out. 2010.
- ICMS, 1997e. *Decreto Nº 37.699, de 26 de agosto de 1997*. Aprova o Regulamento do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (RICMS). Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://www.legislacao.sefaz.rs.gov.br/Site/Document.aspx?inpKey=109362&inpCodDispositive=3478363&inpDsKeywords=icms>>. Acesso em: 20 out. 2010.
- ICMS, 1998a. *Decreto Nº 2.269 de 24 de julho de 1998*. Consolida e regulamenta a legislação do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS), e dá outras providências. Estado do Amapá. Disponível

em: <<http://www.fazenda.gov.br/confaz/confaz/diversos/Decreto%202269-AP.htm>>. Acesso em: 20 out. 2010.

ICMS, 1998b. *Lei Nº 7.098, de 30 de dezembro de 1998*. Consolida normas referentes ao Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação – ICMS. Estado do Mato Grosso. Disponível em: <<http://app1.sefaz.mt.gov.br/0325677500623408/07FA81BED2760C6B84256710004D3940/CC9C3B9886404BAA0325678B0043A842>>. Acesso em: 20 out. 2010.

ICMS, 1998c. *Decreto Nº 9.203, de 18 de setembro de 1998*. Aprova o Regulamento do ICMS e dá outras providências. Estado do Mato Grosso do Sul. Disponível em: <<http://www.icmstransparente.ms.gov.br/index.aspx?sf=http://arq.sefaz.ms.gov.br/inicio/legislacao.asp>>. Acesso em: 20 out. 2010.

ICMS, 1998d. *Decreto Nº 8.321, de 30 de abril de 1998*. Regulamento do Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação – RICMS. Estado de Rondônia. Disponível em: <http://www.portal.sefin.ro.gov.br/site/arquivos/anexos/206.26769074628237RICMS___CONS_ATE__DEC_15697_10.PDF>. Acesso em: 20 out. 2010.

ICMS, 1999. *Decreto Nº 20.686, de 28 de dezembro de 1999*. Aprova o Regulamento do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação - ICMS e dá outras providências. Estado do Amazonas. Disponível em: <http://sistemas.sefaz.am.gov.br/publico/Legislacao/SILT/Normas/Legisla%E7%E3o%20Estadual/DECRETO%20ESTADUAL/Ano%201999/Arquivo/DE_20686_99.htm>. Acesso em: 20 out. 2010.

ICMS, 2000. *Decreto Nº 27.427 de 17 de novembro de 2000*. Aprova o Regulamento do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação. Estado do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.fazenda.rj.gov.br/portal/index.portal?_nfpb=true&_pageLabel=tributaria&file=/legislacao/tributaria/decretos/2000/27427.shtml>. Acesso em: 20 out. 2010.

ICMS, 2001a. *Decreto Nº 4.335, de 03 de agosto de 2001*. Consolidação e regulamentação da legislação pertinente ao Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação – ICMS e dá outras

providências. Estado de Roraima. Disponível em:
<<http://webmail.sefaz.rr.gov.br/downloads/legislacao/02%20-%20LEGISLACAO%20ESTADUAL/03%20-%20REGULAMENTO%20DE%20ICMS%20-%20ATUALIZADO%20-%20DECRETO%204.335-01/>>. Acesso em: 20 out. 2010.

ICMS, 2001b. *Lei Nº 1.287, de 28 de dezembro de 2001*. Dispõe sobre o Código Tributário do Estado do Tocantins, e adota outras providências. Estado do Tocantins. Disponível em:
<<http://dti.sefaz.to.gov.br/legislacao/ntributaria/Leis/Lei1.287-01Consolidada.htm>>. Acesso em: 20 out. 2010.

ICMS, 2002a. *Decreto Nº 1.090-R, de 25 de outubro de 2002*. Regulamento do Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação – RICMS/ES. Estado do Espírito Santo. Disponível em:
<<http://www.sefaz.es.gov.br/LegislacaoOnline/lpext.dll/InfobaseLegislacaoOnline/ricms%20-%20dec%201090-r/ricms%20-%20%EDndice.htm?fn=document-frame.htm&f=templates&2.0>>. Acesso em: 20 out. 2010.

ICMS, 2002b. *Decreto Nº 43.080, de 13 de dezembro de 2002*. Aprova o Regulamento do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (RICMS). Estado de Minas Gerais. Disponível em:
<http://www.fazenda.mg.gov.br/empresas/legislacao_tributaria/decretos/d43080_2002.htm>. Acesso em: 20 out. 2010.

ICMS, 2003. *Decreto Nº 19.714 de 10 de julho de 2003*. Aprova o Regulamento do ICMS e dá outras providências. Estado do Maranhão. Disponível em:
<<http://www.sefaz.ma.gov.br/downloads/ricms/ricms.asp>>. Acesso em: 20 out. 2010.

ICMS, 2007. *Decreto Nº 1.980 de 21 de dezembro de 2007*. Estado do Paraná. Disponível em:
<<http://www.sefanet.pr.gov.br/SEFADocumento/Arquivos/6200701980.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2010.

ICMS, 2008. *Decreto Nº 13.500, de 23 de dezembro de 2008*. Consolida e regulamenta disposições sobre o Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação – ICMS. Estado do Piauí. Disponível em:
<<http://www.sefaz.pi.gov.br/arquivos/legislacao/decretos/2008/Dec13500.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2010.

INMETRO, 2010a. *Etiqueta Nacional de Conservação de Energia. Selo PROCEL de Economia de Energia. Condicionador de ar janela*. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pbe/condicionador.pdf>>. Acesso em: 19 abr. 2010.

INMETRO, 2010b. *Etiqueta Nacional de Conservação de Energia. Selo PROCEL de Economia de Energia. Condicionadores de ar split hi-wall*. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pbe/split2.pdf>>. Acesso em: 19 abr. 2010.

INMETRO, 2010c. *Etiqueta Nacional de Conservação de Energia. Selo PROCEL de Economia de Energia. Condicionadores de ar piso-teto*. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pbe/splitTeto.pdf>>. Acesso em: 19 abr. 2010.

INMETRO, 2010d. *Etiqueta Nacional de Conservação de Energia. Selo PROCEL de Economia de Energia. Condicionadores de ar split cassete*. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pbe/cassete.pdf>>. Acesso em: 19 abr. 2010.

INMETRO, 2010e. *Programa Brasileiro de Etiquetagem – PBE. Tipo de Equipamento: Lâmpadas Fluorescentes Compactas – 127*. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pbe/lampada127.pdf>>. Acesso em: 19 abr. 2010.

INMETRO, 2010f. *Programa Brasileiro de Etiquetagem – PBE. Tipo de Equipamento: Lâmpadas Fluorescentes Compactas e Circulares – 220*. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pbe/lampada220.pdf>>. Acesso em: 19 abr. 2010.

IPEA, 2011. *Produto Interno Bruto (PIB) a preços básicos*. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em: 14 jan. 2011.

ITAÚ, 2005. *Relatório Anual 2005*. Disponível em: <<http://ww13.itaubr.com.br/PortalRI/HTML/port/inf FINAN/rao/2005/rao2005.htm>>. Acesso em: 02 ago. 2010.

IUDÍCIBUS, S., 2010, *Análise de Balanços*. 10ed. São Paulo, Atlas.

- ONS, 2010. *Boletim de Carga*. Disponível em: <http://www.ons.org.br/analise_carga_demanda/index.aspx>. Acesso em: 03 nov. 2010.
- OSRAM, 2010. *Iluminação: Conceitos e Projetos*. Disponível em: <http://www.osram.com.br/osram_br/Ferramentas_%26_Catlogos/_pdf/Arquivos/Iluminacao_Geral/Manual_do_Curso_Iluminacao%2c_Conceitos_e_Projetos/AF_apostila_conceitos_e_projetos_SITE.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2010.
- PHILIPS, 2009. *Guia Prático Philips Iluminação*. Disponível em: <http://www.lighting.philips.com.br/pwc_li/br_pt/connect/Assets/pdf/GuiaBolso_Sistema_09_final.pdf>. Acesso em: 29 set. 2010.
- PROCEL, 2005a. *Questionário Comercial – Alta Tensão*.
- PROCEL, 2005b. *Questionário Comercial/Industrial – Baixa Tensão*.
- PROCEL, 2008a. *Pesquisa de Posse de Equipamentos e Hábitos de Uso (ano base 2005). Classe Comercial – Alta Tensão. Relatório Brasil – Completo*. Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.procelinfo.com.br/main.asp?View={5A08CAF0-06D1-4FFE-B335-95D83F8DFB98}&Team=¶ms=itemID={9B879391-1D29-4834-8554-34E61FBD1AA9};&UIPartUID={05734935-6950-4E3F-A182-629352E9EB18}>>. Acesso em: 11 jan. 2010.
- PROCEL, 2008b. *Pesquisa de Posse de Equipamentos e Hábitos de Uso (ano base 2005). Classe Comercial – Alta Tensão. Relatório Brasil*. Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.procelinfo.com.br/main.asp?View={5A08CAF0-06D1-4FFE-B335-95D83F8DFB98}&Team=¶ms=itemID={9B879391-1D29-4834-8554-34E61FBD1AA9};&UIPartUID={05734935-6950-4E3F-A182-629352E9EB18}>>. Acesso em: 11 jan. 2010.
- PROCEL, 2008c. *Avaliação do Mercado de Eficiência Energética do Brasil. Pesquisa de Posse de Equipamentos e Hábitos de Uso (ano base 2005). Classe Comercial – Alta Tensão. Relatório Setorial: Bancos*. Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.procelinfo.com.br/main.asp?View={5A08CAF0-06D1-4FFE-B335-95D83F8DFB98}&Team=¶ms=itemID={9B879391-1D29-4834-8554-34E61FBD1AA9};&UIPartUID={05734935-6950-4E3F-A182-629352E9EB18}>>. Acesso em: 11 jan. 2010.

REAL, 2007. *Relatório de Sustentabilidade 2007*. Disponível em: <http://www.relatoriodesustentabilidade.com/2007/indicadores_economicos>. Acesso em: 02 ago. 2010.

RECEITA, 1998. *Instrução Normativa SRF 162 de 31 de dezembro de 1998*. Fixa vida útil e taxa de depreciação dos bens que relaciona. Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/legislacao/ins/ant2001/1998/in16298.htm>>. Acesso em: 10 jun.2010.

SANTANDER, 2007. *Relatório de Sustentabilidade 2007*. Disponível em: <http://www.santander.com.br/document/gsb/institucional_info_fin_rel_social_p2007.pdf>. Acesso em: 02 ago. 2010.

TROSTER, R.L., MOCHON, F., 2002, *Introdução à economia*. 9ed. São Paulo, Makron Books.

Páginas na Internet consultadas:

<http://www.abteletrica.com.br>. Acesso em: 08 nov. 2010.

<http://www.adias.com.br>. Acesso em: 08 nov. 2010.

<http://www.ambientair.com.br>. Acesso em: 08 nov. 2010.

<http://www.americanas.com.br/>. Acesso em: 08 nov.2010.

<http://www.amoedo.com.br/>. Acesso em: 04 nov. 2010.

<http://www.arcontemp.com.br/>. Acesso em: 08 nov. 2010.

<http://www.brumar.com.br>. Acesso em: 09 dez. 2010.

<http://www.casasbahia.com.br/>. Acesso em: 08 nov. 2010

<http://www.cec.com.br/>. Acesso em: 08 nov. 2010.

<http://www.centralar.com.br>. Acesso em: 09 dez. 2010.

<http://www.comprafacil.com.br>. Acesso em: 04 nov. 2010.

<http://www.consul.com.br/>. Acesso em: 27 out. 2010.

<http://www.eletromendes.com.br/>. Acesso em: 04 nov. 2010.

<http://www.extra.com.br/>. Acesso em: 08 nov. 2010.

<http://www.fastshop.com.br/>. Acesso em: 09 dez. 2010.

<http://www.ilumilar.com.br/>. Acesso em: 08 nov. 2010.

<http://www.insinuante.com.br/>. Acesso em: 09 dez. 2010.

<http://www.jabu.com.br>. Acesso em: 04 nov. 2010.

<http://www.luzetc.com.br/loja/>. Acesso em: 13 dez. 2010.

<http://www.multiarvirtual.com.br>. Acesso em: 09 dez. 2010.

<http://www.nardinielettrica.com.br/home.php>. Acesso em: 13 dez. 2010.

<http://www.poloar.com>. Acesso em: 08 nov. 2010.

<http://www.ricardoeletro.com.br/>. Acesso em: 09 dez. 2010.

<http://www.sofrio.com.br>. Acesso em: 13 dez. 2010.

<http://www.submarino.com.br/>. Acesso em: 20 out. 2010.

<http://www.walmartbrasil.com.br/>. Acesso em 09 dez. 2010.

<http://www.webcontinental.com.br/>. Acesso em 09 dez. 2010.

<http://www.yamamura.com.br>. Acesso em 13 dez. 2010.

**ANEXO A - QUANTIDADE E POSSE MÉDIA DE OUTROS EQUIPAMENTOS
ENCONTRADOS NAS AGÊNCIAS BANCÁRIAS DE ALTA
TENSÃO**

Tipo	Quantidade	Posse média
Aquecedor	5	0,07
Aquecimento elétrico	1	0,01
Bebedouro	6	0,08
Caixa Eletônico	84	1,18
Central telefônica	79	1,11
Circuito tv	3	0,04
Copiadora	185	2,61
Elevador	10	0,14
Estabilizador	12	0,17
Fax	177	2,49
Fogão	1	0,01
Geladeira / Freezer	113	1,59
Impressora	745	10,49
Microcomputador	1.740	24,51
Microondas	68	0,96
Motores de bombas de água	77	1,08
Televisor	82	1,15
Ventilador de escritório	66	0,93
Ventilador e exaustor	2	0,03
Video cassete	2	0,03
Video conferência	1	0,01

**ANEXO B - QUANTIDADE E POSSE MÉDIA DE OUTROS EQUIPAMENTOS
ENCONTRADOS NAS AGÊNCIAS BANCÁRIAS DE BAIXA
TENSÃO**

Tipo	Quantidade	Posse média
Aparelho de dvd	2	0,05
Aspirador de pó	2	0,05
Autenticador	13	0,31
Bebedouro	12	0,29
Bombas	13	0,31
Caixa eletrônico	92	2,19
Calculadora	81	1,93
Câmera	56	1,33
Central telefônica	2	0,05
Chuveiro elétrico	3	0,07
Circulador de ar	9	0,21
Copiadora	9	0,21
Elevador	3	0,07
Enceradeira	1	0,02
Fax	49	1,17
Geladeira de 1 porta	25	0,60
Geladeira de 2 portas	9	0,21
Impressora	153	3,64
Leitora de cheque	5	0,12
Máquina de contar dinheiro	1	0,02
Microcomputador	544	12,95
Microondas	15	0,36
Outros - sem identificação	89	2,12
Painel digital	1	0,02
Porta giratória	12	0,29
Rádio elétrico	1	0,02
Televisão de 14 polegadas	11	0,26
Televisão de 21 polegadas	32	0,76
Televisão de mais de 21 polegadas	2	0,05
Tesoureiro eletrônico	1	0,02
Ventilador de teto	40	0,95
Video cassete	8	0,19

ANEXO C – DADOS DE ENTRADA PARA O SPEE – ALTA TENSÃO

PLANILHA CUSTO-TECNOLOGIA

Existente	Alternativa	Custo do equipamento existente	Custo da alternativa	Idade média	Vida útil
Lâmpada fluorescente tubular de 20W	Lâmpada fluorescente tubular de 14W	R\$ 3,69	R\$ 17,35	0,80	1,60
Lâmpada fluorescente tubular de 40W	Lâmpada fluorescente tubular de 28W	R\$ 3,78	R\$ 16,53	0,62	1,25
Lâmpada fluorescente tubular de 16W	Lâmpada fluorescente tubular de 14W	R\$ 5,53	R\$ 17,35	0,92	1,85
Lâmpada fluorescente tubular de 32W	Lâmpada fluorescente tubular de 28W	R\$ 5,85	R\$ 16,53	0,88	1,77
Lâmpada incandescente de 40W	Lâmpada fluorescente compacta de 9W	R\$ 1,63	R\$ 8,49	0,08	0,16
Lâmpada incandescente de 60W	Lâmpada fluorescente compacta de 15W	R\$ 1,93	R\$ 10,05	0,20	0,39
Lâmpada incandescente de 100W	Lâmpada fluorescente compacta de 25W	R\$ 2,74	R\$ 11,90	0,50	1,00
Lâmpada incandescente de 150W	Lâmpada fluorescente compacta de 45W	R\$ 3,22	R\$ 26,46	0,14	0,28
Lâmpada mista de 160W	Lâmpada vapor de sódio de 70W	R\$ 13,20	R\$ 17,47	0,51	1,03
Lâmpada mista de 250W	Lâmpada vapor de sódio de 70W	R\$ 15,81	R\$ 17,47	0,95	1,90
Lâmpada mista de 500W	Lâmpada vapor de sódio de 150W	R\$ 27,98	R\$ 30,24	0,88	1,75
Lâmpada vapor de mercúrio de 125W	Lâmpada vapor de sódio de 100W	R\$ 12,89	R\$ 19,66	2,46	4,93
Lâmpada vapor de mercúrio de 250W	Lâmpada vapor de sódio de 150W	R\$ 20,56	R\$ 30,24	1,56	3,12
Condicionador de ar não eficiente de 12.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 12.000 BTU/h	R\$ 1.390,31	R\$ 2.149,00	2,42	10,00
Condicionador de ar não eficiente de 18.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 18.000 BTU/h	R\$ 1.603,24	R\$ 2.964,91	3,24	10,00
Condicionador de ar não eficiente de 24.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 24.000 BTU/h	R\$ 2.292,63	R\$ 2.389,00	5,06	10,00
Condicionador de ar não eficiente de 30.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 30.000 BTU/h	R\$ 3.073,82	R\$ 3.750,98	2,59	10,00
Condicionador de ar não eficiente de 36.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 36.000 BTU/h	R\$ 4.056,33	R\$ 4.199,90	3,38	10,00
Condicionador de ar não eficiente de 48.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 48.000 BTU/h	R\$ 4.489,00	R\$ 5.987,99	5,67	10,00
Condicionador de ar não eficiente de 60.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 60.000 BTU/h	R\$ 4.545,33	R\$ 5.430,90	6,09	10,00

PLANILHA TÉCNICO

Existente	Alternativa	Participação no consumo (%)	Redução do consumo com a alternativa (%)	Participação na potência (%)
Lâmpada fluorescente tubular de 20W	Lâmpada fluorescente tubular de 14W	0,95	21,42	0,56
Lâmpada fluorescente tubular de 40W	Lâmpada fluorescente tubular de 28W	13,04	32,85	6,94
Lâmpada fluorescente tubular de 16W	Lâmpada fluorescente tubular de 14W	1,15	10,71	0,88
Lâmpada fluorescente tubular de 32W	Lâmpada fluorescente tubular de 28W	5,62	14,14	4,14
Lâmpada incandescente de 40W	Lâmpada fluorescente compacta de 9W	0,06	77,50	0,03
Lâmpada incandescente de 60W	Lâmpada fluorescente compacta de 15W	0,20	75,00	0,23
Lâmpada incandescente de 100W	Lâmpada fluorescente compacta de 25W	0,01	75,00	0,04
Lâmpada incandescente de 150W	Lâmpada fluorescente compacta de 45W	0,31	70,00	0,26
Lâmpada mista de 160W	Lâmpada vapor de sódio de 70W	0,02	49,38	0,01
Lâmpada mista de 250W	Lâmpada vapor de sódio de 70W	0,07	67,60	0,04
Lâmpada mista de 500W	Lâmpada vapor de sódio de 150W	0,51	66,80	0,28
Lâmpada vapor de mercúrio de 125W	Lâmpada vapor de sódio de 100W	0,02	19,72	0,02
Lâmpada vapor de mercúrio de 250W	Lâmpada vapor de sódio de 150W	1,07	38,46	0,67
Condicionador de ar não eficiente de 12.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 12.000 BTU/h	0,41	26,35	0,35
Condicionador de ar não eficiente de 18.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 18.000 BTU/h	1,00	25,09	1,39
Condicionador de ar não eficiente de 24.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 24.000 BTU/h	5,12	26,36	3,30
Condicionador de ar não eficiente de 30.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 30.000 BTU/h	1,83	10,16	1,76
Condicionador de ar não eficiente de 36.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 36.000 BTU/h	3,03	9,80	2,24
Condicionador de ar não eficiente de 48.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 48.000 BTU/h	0,34	3,20	0,27
Condicionador de ar não eficiente de 60.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 60.000 BTU/h	7,42	11,42	7,60

Utilização média do equipamento ao longo do dia

Equipamento Existente	Alternativa	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
Lâmpada fluorescente tubular de 20W	Lâmpada fluorescente tubular de 14W	24,46	24,46	24,46	24,58	24,58	25,88	40,41	55,99	83,03	86,54	91,59	92,11	92,12	91,78	91,78	91,74	88,20	78,09	65,64	51,99	42,24	39,35	29,51	24,46
Lâmpada fluorescente tubular de 40W	Lâmpada fluorescente tubular de 28W	26,93	26,93	26,93	27,07	27,07	28,50	44,50	61,66	91,43	95,30	100,85	101,43	101,44	101,07	101,07	101,02	97,12	85,99	72,28	57,25	46,51	43,33	32,49	26,93
Lâmpada fluorescente tubular de 16W	Lâmpada fluorescente tubular de 14W	18,69	18,69	18,69	18,79	18,79	19,78	30,89	42,80	63,46	66,15	70,00	70,40	70,41	70,15	70,15	70,13	67,41	59,69	50,17	39,74	32,29	30,08	22,56	18,69
Lâmpada fluorescente tubular de 32W	Lâmpada fluorescente tubular de 28W	19,44	19,44	19,44	19,54	19,54	20,57	32,12	44,51	65,99	68,79	72,80	73,21	73,22	72,95	72,95	72,92	70,10	62,07	52,17	41,32	33,57	31,28	23,46	19,44
Lâmpada incandescente de 40W	Lâmpada fluorescente compacta de 9W	30,06	30,06	30,06	30,22	30,22	31,82	49,68	68,83	102,07	106,39	112,59	113,23	113,24	112,83	112,83	112,78	108,42	95,99	80,69	63,91	51,93	48,38	36,28	30,06
Lâmpada incandescente de 60W	Lâmpada fluorescente compacta de 15W	12,31	12,31	12,31	12,37	12,37	13,02	20,33	28,17	41,78	43,55	46,08	46,35	46,35	46,18	46,18	46,16	44,38	39,29	33,03	26,16	21,25	19,80	14,85	12,31
Lâmpada incandescente de 100W	Lâmpada fluorescente compacta de 25W	4,82	4,82	4,82	4,84	4,84	5,10	7,96	11,03	16,35	17,04	18,03	18,14	18,14	18,07	18,07	18,07	17,37	15,38	12,93	10,24	8,32	7,75	5,81	4,82
Lâmpada incandescente de 150W	Lâmpada fluorescente compacta de 45W	17,02	17,02	17,02	17,10	17,10	18,01	28,12	38,96	57,77	60,21	63,72	64,09	64,09	63,86	63,86	63,83	61,37	54,33	45,67	36,17	29,39	27,38	20,53	17,02
Lâmpada mista de 160W	Lâmpada vapor de sódio de 70W	42,38	42,38	42,38	42,60	42,60	44,85	70,03	97,03	143,88	149,97	158,70	159,61	159,63	159,04	159,04	158,98	152,83	135,31	113,75	90,09	73,20	68,19	51,14	42,38
Lâmpada mista de 250W	Lâmpada vapor de sódio de 70W	23,54	23,54	23,54	23,67	23,67	24,92	38,90	53,91	79,93	83,32	88,17	88,67	88,68	88,36	88,36	88,32	84,91	75,17	63,19	50,05	40,67	37,88	28,41	23,54
Lâmpada mista de 500W	Lâmpada vapor de sódio de 150W	26,49	26,49	26,49	26,62	26,62	28,03	43,77	60,64	89,92	93,73	99,19	99,76	99,77	99,40	99,40	99,36	95,52	84,57	71,09	56,31	45,75	42,62	31,96	26,49
Lâmpada vapor de mercúrio de 125W	Lâmpada vapor de sódio de 100W	14,13	14,13	14,13	14,20	14,20	14,95	23,34	32,34	47,96	49,99	52,90	53,20	53,21	53,01	53,01	52,99	50,94	45,10	37,92	30,03	24,40	22,73	17,05	14,13
Lâmpada vapor de mercúrio de 250W	Lâmpada vapor de sódio de 150W	22,83	22,83	22,83	22,95	22,95	24,16	37,72	52,27	77,50	80,78	85,49	85,98	85,99	85,67	85,67	85,64	82,33	72,89	61,27	48,53	39,43	36,73	27,55	22,83
Condicionador de ar não eficiente de 12.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 12.000 BTU/h	18,61	18,61	18,61	18,88	18,88	20,24	25,98	38,05	62,35	65,12	65,19	65,78	65,84	65,84	65,84	65,84	65,05	61,38	48,71	39,19	30,72	30,09	22,64	18,61
Condicionador de ar não eficiente de 18.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 18.000 BTU/h	11,17	11,17	11,17	11,33	11,33	12,14	15,59	22,83	37,41	39,07	39,11	39,47	39,51	39,51	39,51	39,51	39,03	36,83	29,23	23,51	18,43	18,05	13,58	11,17
Condicionador de ar não eficiente de 24.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 24.000 BTU/h	24,09	24,09	24,09	24,44	24,44	26,20	33,64	49,27	80,72	84,31	84,40	85,17	85,25	85,25	85,25	85,25	84,22	79,47	63,07	50,74	39,78	38,96	29,31	24,09
Condicionador de ar não eficiente de 30.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 30.000 BTU/h	16,07	16,07	16,07	16,30	16,30	17,48	22,44	32,86	53,84	56,24	56,30	56,81	56,86	56,86	56,86	56,86	56,18	53,01	42,07	33,84	26,53	25,99	19,55	16,07
Condicionador de ar não eficiente de 36.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 36.000 BTU/h	21,04	21,04	21,04	21,34	21,34	22,88	29,37	43,02	70,48	73,61	73,69	74,36	74,43	74,43	74,43	74,43	73,53	69,39	55,07	44,30	34,73	34,01	25,59	21,04
Condicionador de ar não eficiente de 48.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 48.000 BTU/h	19,65	19,65	19,65	19,94	19,94	21,37	27,44	40,19	65,84	68,77	68,84	69,47	69,53	69,53	69,53	69,53	68,69	64,82	51,44	41,38	32,44	31,78	23,90	19,65
Condicionador de ar não eficiente de 60.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 60.000 BTU/h	15,18	15,18	15,18	15,40	15,40	16,51	21,20	31,05	50,87	53,13	53,19	53,67	53,72	53,72	53,72	53,72	53,07	50,08	39,75	31,97	25,07	24,55	18,47	15,18

ANEXO D – DADOS DE ENTRADA PARA O SPEE – BAIXA TENSÃO

PLANILHA CUSTO-TECNOLOGIA

Existente	Alternativa	Custo do equipamento existente	Custo da alternativa	Idade média	Vida útil
Lâmpada fluorescente tubular de 20W	Lâmpada fluorescente tubular de 14W	R\$ 3,69	R\$ 17,35	0,79	1,58
Lâmpada fluorescente tubular de 40W	Lâmpada fluorescente tubular de 28W	R\$ 3,78	R\$ 16,53	0,72	1,45
Lâmpada fluorescente tubular de 32W	Lâmpada fluorescente tubular de 28W	R\$ 5,85	R\$ 16,53	0,89	1,78
Lâmpada incandescente de 40W	Lâmpada fluorescente compacta de 9W	R\$ 1,63	R\$ 8,49	0,18	0,36
Lâmpada incandescente de 60W	Lâmpada fluorescente compacta de 15W	R\$ 1,98	R\$ 10,05	0,09	0,18
Lâmpada vapor de mercúrio de 125W	Lâmpada vapor de sódio de 100W	R\$ 12,89	R\$ 19,66	1,10	2,19
Lâmpada vapor de mercúrio de 250W	Lâmpada vapor de sódio de 150W	R\$ 20,56	R\$ 30,24	1,68	3,36
Condicionador de ar não eficiente de 9.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 9.000 BTU/h	R\$ 997,55	R\$ 1.874,08	5,00	10,00
Condicionador de ar não eficiente de 12.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 12.000 BTU/h	R\$ 1.390,31	R\$ 2.149,00	5,00	10,00
Condicionador de ar não eficiente de 24.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 24.000 BTU/h	R\$ 2.292,63	R\$ 2.389,00	5,00	10,00
Condicionador de ar não eficiente de 30.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 30.000 BTU/h	R\$ 3.073,82	R\$ 3.750,98	5,00	10,00
Condicionador de ar não eficiente de 36.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 36.000 BTU/h	R\$ 4.056,33	R\$ 4.199,90	5,00	10,00

PLANILHA TÉCNICO

Existente	Alternativa	Participação no consumo (%)	Redução do consumo com a alternativa (%)	Participação na potência (%)
Lâmpada fluorescente tubular de 20W	Lâmpada fluorescente tubular de 14W	4,19	31,23	3,25
Lâmpada fluorescente tubular de 40W	Lâmpada fluorescente tubular de 28W	29,58	29,60	19,90
Lâmpada fluorescente tubular de 32W	Lâmpada fluorescente tubular de 28W	2,27	33,33	2,47
Lâmpada incandescente de 40W	Lâmpada fluorescente compacta de 9W	0,17	77,50	0,21
Lâmpada incandescente de 60W	Lâmpada fluorescente compacta de 15W	0,31	75,00	0,19
Lâmpada vapor de mercúrio de 125W	Lâmpada vapor de sódio de 100W	0,04	17,98	0,04
Lâmpada vapor de mercúrio de 250W	Lâmpada vapor de sódio de 150W	0,16	38,97	0,60
Condicionador de ar não eficiente de 9.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 9.000 BTU/h	0,07	25,63	0,14
Condicionador de ar não eficiente de 12.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 12.000 BTU/h	0,38	26,35	0,74
Condicionador de ar não eficiente de 24.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 24.000 BTU/h	2,36	19,64	3,45
Condicionador de ar não eficiente de 30.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 30.000 BTU/h	3,36	12,80	6,22
Condicionador de ar não eficiente de 36.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 36.000 BTU/h	0,32	9,24	0,57

Utilização média do equipamento ao longo do dia

Existente	Alternativa	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
Lâmpada fluorescente tubular de 20W	Lâmpada fluorescente tubular de 14W	3,73	3,73	3,73	3,73	3,73	4,10	85,83	85,83	85,83	85,83	85,83	85,83	85,64	85,64	85,64	85,64	85,64	85,27	30,41	22,91	22,91	22,91	22,91	22,91
Lâmpada fluorescente tubular de 40W	Lâmpada fluorescente tubular de 28W	4,30	4,30	4,30	4,30	4,30	4,73	98,92	98,92	98,92	98,92	98,92	98,92	98,71	98,71	98,71	98,71	98,71	98,28	35,05	26,40	26,40	26,40	26,40	26,40
Lâmpada fluorescente tubular de 32W	Lâmpada fluorescente tubular de 28W	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,92	60,99	60,99	60,99	60,99	60,99	60,99	60,86	60,86	60,86	60,86	60,86	60,59	21,61	16,28	16,28	16,28	16,28	16,28
Lâmpada incandescente de 40W	Lâmpada fluorescente compacta de 9W	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	2,62	54,79	54,79	54,79	54,79	54,79	54,79	54,67	54,67	54,67	54,67	54,67	54,44	19,41	14,62	14,62	14,62	14,62	14,62
Lâmpada incandescente de 60W	Lâmpada fluorescente compacta de 15W	4,68	4,68	4,68	4,68	4,68	5,14	107,63	107,63	107,63	107,63	107,63	107,63	107,40	107,40	107,40	107,40	107,40	106,93	38,13	28,73	28,73	28,73	28,73	28,73
Lâmpada vapor de mercúrio de 125W	Lâmpada vapor de sódio de 100W	5,61	5,61	5,61	5,61	5,61	6,17	129,16	129,16	129,16	129,16	129,16	129,16	128,88	128,88	128,88	128,88	128,88	128,32	45,76	34,47	34,47	34,47	34,47	34,47
Lâmpada vapor de mercúrio de 250W	Lâmpada vapor de sódio de 150W	3,74	3,74	3,74	3,74	3,74	4,12	86,10	86,10	86,10	86,10	86,10	86,10	85,92	85,92	85,92	85,92	85,92	85,54	30,51	22,98	22,98	22,98	22,98	22,98
Condicionador de ar não eficiente de 9.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 9.000 BTU/h	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	14,46	14,46	42,91	42,91	42,91	42,91	42,91	42,91	42,91	42,91	42,91	39,27	28,36	3,49	3,49	3,49	2,05	2,05
Condicionador de ar não eficiente de 12.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 12.000 BTU/h	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	14,46	14,46	42,91	42,91	42,91	42,91	42,91	42,91	42,91	42,91	42,91	39,27	28,36	3,49	3,49	3,49	2,05	2,05
Condicionador de ar não eficiente de 24.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 24.000 BTU/h	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	19,24	19,24	57,11	57,11	57,11	57,11	57,11	57,11	57,11	57,11	57,11	52,27	37,74	4,65	4,65	4,65	2,72	2,72
Condicionador de ar não eficiente de 30.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 30.000 BTU/h	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	15,18	15,18	45,06	45,06	45,06	45,06	45,06	45,06	45,06	45,06	45,06	41,23	29,78	3,67	3,67	3,67	2,15	2,15
Condicionador de ar não eficiente de 36.000 BTU/h	Condicionador de ar eficiente de 36.000 BTU/h	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	15,90	15,90	47,20	47,20	47,20	47,20	47,20	47,20	47,20	47,20	47,20	43,20	31,19	3,84	3,84	3,84	2,25	2,25

ANEXO E – PREÇO DOS EQUIPAMENTOS

LÂMPADAS INCANDESCENTES

Potência (W)	Tensão (V)	Fabricante	Descrição / Modelo	ABT Materiais Elétricos	Amoedo	C&C	Jabu Engenharia elétrica	Média
40	127	Osram	Bellalux	R\$ 2,05	R\$ 1,92			
40	127	Osram	Classic	R\$ 1,56				
40	127	Philips	Soft				R\$ 1,31	R\$ 1,63
40	127	Philips	Standard				R\$ 1,31	
60	220	Osram	Bellalux	R\$ 2,05	R\$ 1,92			
60	127	Osram	Bellalux	R\$ 2,05				
60	127	Osram	Classic			R\$ 2,20		R\$ 1,98
60	127	Philips	Standard			R\$ 2,00	R\$ 1,88	
60	127	Philips	Soft	R\$ 1,77				
100	220	Osram	Bellalux	R\$ 2,48		R\$ 3,25		
100	127	Osram	Bellalux	R\$ 2,35	R\$ 2,28	R\$ 3,25		R\$ 2,74
100	127	Philips	Soft					
100	127	Philips	Standard			R\$ 2,80		
150	127	Osram	Classic	R\$ 2,75	R\$ 2,94	R\$ 3,70		R\$ 3,22
150	127	Philips	Standard			R\$ 4,00	R\$ 2,69	

LÂMPADAS FLUORESCENTES COMPACTAS

Potência (W)	Tensão (V)	Fabricante	Descrição / Modelo	ABT materiais elétricos	Amoedo	Casas Bahia	C&C	Extra	Média
9	220	Osram	Dulux compact 827 amarela	R\$ 7,41	R\$ 8,80				
9	127	FLC	-				R\$ 9,30		R\$ 8,49
9	220	FLC	-				R\$ 8,45		
15	127	Philips	Pled essential				R\$ 14,10		
15	127	Osram	Duluxstar classic A 827	R\$ 10,89					
15	127	Philips	Universal Clara philips	R\$ 9,06					
15	127	Sylvania	Mini Lynx Tripla sylvania	R\$ 8,81					
15	127	Osram	DULUX VALUE 3U 15W 6500K osram	R\$ 7,64					R\$ 10,05
15	127	FLC	FLC 3U 15W 127V DL - flc			R\$ 10,90		R\$ 10,90	
15	220	Philips	Universal 15W 220V Clara philips	R\$ 9,06					
15	220	Osram	DULUX VALUE 865_15W	R\$ 7,41					
15	220	FLC	FLC 3U 15W 127V DL - flc			R\$ 10,90		R\$ 10,90	
25	220	FLC	FLC 3U 25W 6500K - FLC	R\$ 10,50					
25	220	FLC	FLC 3U 25W 2700K BR - flc	R\$ 9,51					R\$ 11,90
25	220	FLC	FLC 3U 25W 6500K BR - flc				R\$ 15,70		
45	127	FLC	FLC branca				R\$ 30,00		
45	127	FLC	FLC 4U 45W 127V - flc	R\$ 19,37			R\$ 30,00		R\$ 26,46

LÂMPADAS FLUORESCENTES TUBULARES

Potência (W)	Fabricante	Descrição / Modelo	ABT materiais elétricos	Amoedo	Jabu Engenharia elétrica	Média
14	Osram	Lumilux t5 HE	R\$ 17,35	R\$ 18,17		
14	Philips	830	R\$ 16,53			R\$ 17,35
16	Philips	Confort	R\$ 5,42			
16	Osram	Basic t8		R\$ 6,25		
16	Osram	Cool white	R\$ 4,18			
16	Osram	Warm white	R\$ 6,28			R\$ 5,53
20	Osram	Day light special	R\$ 3,80		R\$ 3,58	R\$ 3,69
28	Philips	830	R\$ 16,53			
28	Philips	840	R\$ 16,53			R\$ 16,53
32	Philips	Confort	R\$ 4,39			
32	Osram	Lumilux t8 830	R\$ 6,42	R\$ 6,25		
32	Osram	Cool white	R\$ 6,32			R\$ 5,85
40	Osram	Day light special	R\$ 3,80			
40	Osram	Luz do dia	R\$ 3,75			R\$ 3,78

LÂMPADAS DE DESCARGA A ALTA PRESSÃO

Tipo	Potência (W)	Fabricante	Descrição / Modelo	ABT materiais elétricos	Eletromendes	Luzeett:	Média
Mista	160	Sylvania	E27 220V	R\$ 13,83			R\$ 13,20
Mista	160	Osram	E27 220V	R\$ 12,57			
Mista	250	Osram	E27 220V HWL	R\$ 16,41			R\$ 15,81
Mista	250	FLC	-		R\$ 15,20		
Mista	500	FLC	-		R\$ 27,55		R\$ 27,98
Mista	500	FLC	220V E40			R\$ 28,40	
Vapor Mercúrio	125	Sylvania	E27 220V HQL	R\$ 13,11			R\$ 12,89
Vapor Mercúrio	125	Osram	E27 220V HQL	R\$ 12,67			
Vapor Mercúrio	250	Osram	E40	R\$ 20,81			R\$ 20,56
Vapor Mercúrio	250	Osram	E40 HQL	R\$ 20,31			
Vapor Sódio	70	Sylvania	E27	R\$ 19,46			
Vapor Sódio	70	Osram	E27 CL NAV-T	R\$ 16,15			R\$ 17,47
Vapor Sódio	70	Osram	E27 SIL NAV-E	R\$ 16,15			
Vapor Sódio	70	FLC	-		R\$ 18,10		
Vapor Sódio	150	Sylvania	E40 NAV-E	R\$ 41,12			R\$ 30,24
Vapor Sódio	150	Osram	E40 SL NAV-E	R\$ 28,70			
Vapor de Sódio	150	FLC	-		R\$ 20,90		
Vapor Sódio	250	Osram	E40 NAV-4Y-T	R\$ 31,16			R\$ 33,08
Vapor Sódio	250	Sylvania	E40 NAV-E	R\$ 35,36			
Vapor Sódio	250	Osram	E40 NAV-T	R\$ 32,72			
Vapor Sódio	100	FLC	-		R\$ 19,66		R\$ 19,66

LUMINÁRIA E REATOR – LÂMPADAS FLUORESCENTES TUBULARES

Tipo	Fabricante	Modelo	Descrição	Ilumilar	Jabu Engenharia Elétrica	Yamamura
Sobrepor	Abalux	C01LS	Luminária de sobrepor para lâmpadas fluorescentes T5 - 2X14/24 W refletor parabólico em alumínio, aleta parabólico em alumínio, corpo em chapa de aço pintado em branco ou prata		R\$ 127,22	
Sobrepor	Abalux	C01TP	Luminária de sobrepor para lâmpadas fluorescentes T5 - 2X14/24 W refletor parabólico em alumínio, aleta parabólico em alumínio, corpo em chapa de aço pintado em branco ou prata	R\$ 158,37	R\$ 150,58	R\$ 176,70
Embutir	Abalux	C04LS	Luminária de embutir para lâmpadas fluorescentes T5 - 4X14/24 W refletor parabólico em alumínio, aleta parabólico em alumínio, corpo em chapa de aço pintado em branco ou prata		R\$ 305,37	
Sobrepor	Abalux	C05TP	Luminária de sobrepor para lâmpadas fluorescentes T5 - 2X28/54 W refletor em alumínio e aletas em alumínio, corpo em chapa de aço pintado em branco ou prata		R\$ 187,82	R\$ 220,40
Sobrepor	Abalux	C01	Luminária de sobrepor para lâmpadas fluorescentes T5 - 2X14 W refletor parabólico em alumínio, aleta parabólico em alumínio, corpo em chapa de aço pintado em branco ou prata	R\$ 148,69		R\$ 166,30
Embutir	Abalux	C02	Luminária de sobrepor para lâmpadas fluorescentes T5 - 2X14 W refletor parabólico em alumínio, aleta parabólico em alumínio, corpo em chapa de aço pintado em branco ou prata	R\$ 154,34		R\$ 172,00
Embutir	Abalux	C75	Luminária de sobrepor para lâmpadas fluorescentes T5 - 2X14 W refletor parabólico em alumínio, aleta parabólico em alumínio, corpo em chapa de aço pintado em branco ou prata	R\$ 160,56		
Embutir	Abalux	C75TP	Luminária de sobrepor para lâmpadas fluorescentes T5 - 2X14 W refletor parabólico em alumínio, aleta parabólico em alumínio, corpo em chapa de aço pintado em branco ou prata	R\$ 170,78		
Embutir	Abalux	C05	Luminária de sobrepor para lâmpadas fluorescentes T5 - 2X28 W refletor parabólico em alumínio, aleta parabólico em alumínio, corpo em chapa de aço pintado em branco ou prata	R\$ 185,52		
Embutir	Abalux	C05TP	Luminária de sobrepor para lâmpadas fluorescentes T5 - 2X28 W refletor parabólico em alumínio, aleta parabólico em alumínio, corpo em chapa de aço pintado em branco ou prata	R\$ 197,54		
Embutir	Abalux	C76	Luminária de sobrepor para lâmpadas fluorescentes T5 - 2X28 W refletor parabólico em alumínio, aleta parabólico em alumínio, corpo em chapa de aço pintado em branco ou prata	R\$ 217,41		
Embutir	Abalux	C76TP	Luminária de sobrepor para lâmpadas fluorescentes T5 - 2X28 W refletor parabólico em alumínio, aleta parabólico em alumínio, corpo em chapa de aço pintado em branco ou prata	R\$ 224,20		
Embutir	Abalux	C11	Luminária de sobrepor para lâmpadas fluorescentes T5 - 2X28 W refletor parabólico em alumínio, aleta parabólico em alumínio, corpo em chapa de aço pintado em branco ou prata			R\$ 191,90
Embutir	Abalux	C07	Luminária de sobrepor para lâmpadas fluorescentes T5 - 2X14 W refletor parabólico em alumínio, aleta parabólico em alumínio, corpo em chapa de aço pintado em branco ou prata			R\$ 158,70
Embutir	Abalux	C05	Luminária de sobrepor para lâmpadas fluorescentes T5 - 2X28 W refletor parabólico em alumínio, aleta parabólico em alumínio, corpo em chapa de aço pintado em branco ou prata			R\$ 207,10
Embutir	Abalux	C11TP	Luminária de sobrepor para lâmpadas fluorescentes T5 - 2X28 W refletor parabólico em alumínio, aleta parabólico em alumínio, corpo em chapa de aço pintado em branco ou prata			R\$ 210,90
Embutir	Abalux	C07TP	Luminária de sobrepor para lâmpadas fluorescentes T5 - 2X14 W refletor parabólico em alumínio, aleta parabólico em alumínio, corpo em chapa de aço pintado em branco ou prata			R\$ 172,00
Embutir	Dautech	5070BQ	O corpo da peça é de chapa de aço tratado fosfatizado, pintura eletrostática branca, refletor e aletas em alumínio anodizado alto brilho. 2x14W			R\$ 79,80
Embutir	Abalux	C12	Luminária de sobrepor para lâmpadas fluorescentes T5 - 2X28 W refletor parabólico em alumínio, aleta parabólico em alumínio, corpo em chapa de aço pintado em branco ou prata			R\$ 207,10
Embutir	Abalux	C06	Luminária de sobrepor para lâmpadas fluorescentes T5 - 2X28 W refletor parabólico em alumínio, aleta parabólico em alumínio, corpo em chapa de aço pintado em branco ou prata			R\$ 221,40

Tipo	Fabricante	Descrição	ABT materiais elétricos	Jabu Engenharia Elétrica
Reator eletrônico	Osram	2 x 14/35W	R\$ 65,22	
Reator eletrônico	Philips	2x28W	R\$ 66,33	
Reator eletrônico	Philips	1 x 14/28W		R\$ 47,77
Reator eletrônico	Philips	2 X 14/28W		R\$ 49,98

Descrição	Preço médio
Luminária e reator para lâmpada T5 de 14W	R\$ 225,22
Luminária e reator para lâmpada T5 de 28W	R\$ 261,70

LUMINÁRIA E REATOR - LÂMPADAS VAPOR DE SÓDIO

Tipo	Fabricante	Descrição	ABT materiais elétricos
Reator eletrônico	Philips	Vapor de sódio 70W	R\$ 49,70
Reator eletrônico	Philips	Vapor de sódio 100W	R\$ 65,79
Reator eletrônico	Philips	Vapor de sódio 150W	R\$ 68,36

Tipo	Fabricante	Modelo	Descrição	Nardine Elétrica
Refletor	Starlux	-	Refletor para lâmpada vapor metálico/sódio de 250/400W. Uso interno ou externo. Vidro temperado	R\$ 175,00

Descrição	Preço médio
Conjunto refletor e reator - vapor de sódio de 70W	R\$ 224,70
Conjunto refletor e reator - vapor de sódio de 100W	R\$ 240,79
Conjunto refletor e reator - vapor de sódio de 150W	R\$ 243,36

CONDICIONADORES DE AR JANELA

Fabricante	Marca	Modelo	Capacidade Nominal de Refrigeração (BTU/h)	Potência Nominal (W)	Eficiência Energética (W/W)	Faixa de Classificação - ano 2010	Comprafácil	Consul	Submarino
Whirlpool	Consul	CCF30D	30.000	3.813	2,31	D	R\$ 2.489,90	R\$ 2.599,00	R\$ 2.599,00

CONDICIONADORES DE AR SPLIT

Tipo	Fabricante	Marca	Modelo - unidade interna	Modelo - unidade externa	Capacidade Nominal de Refrigeração (BTU/h)	Potência nominal (W)	Eficiência Energética (W/W)	Faixa de classificação - ano 2010	Adias	Americanas	Brumar	Central ar	Comprafácil	Polar	Só-Frio
Teto	AJL Nordyne	Westinghouse	WIFXL-060SVW2	DSSBA-060CB	60.000	5.070	3,47	A							R\$ 5.430,90
Hi - Wall	Elgin	Elgin	SHFI-24000-2	SHFE-24000-2	24.000	2.410	2,92	C		R\$ 2.499,00			R\$ 2.379,00		
Teto	Elgin	Elgin	PHFI-30000-2	PHFE-30000-2	30.000	2.860	3,07	B	R\$ 3.750,98						
Teto	Elgin	Elgin	PDFI-36000-2	PAFE-36000-2	36.000	3.625	2,91	C						R\$ 3.900,00	
Hi - Wall	Fujitsu	Fujitsu	ASBG09LJCA	AOBG09LJC	9.000	650	4,06	A						R\$ 1.680,00	R\$ 2.068,15
Hi - Wall	Hitachi	Hitachi	RPKIV24AH	RAAIV24AH	24.000	1.948	3,43	A			R\$ 2.389,00				
Teto	Hitachi	Hitachi	RPC030H3P	RAA030I3S	36.000	3.570	2,95	C				R\$ 3.999,00			
Teto	Hitachi	Hitachi	RPC040H3P	RAA040H5Q	48.000	4.530	3,1	B				R\$ 3.799,00			
Teto	Hitachi	Hitachi	RPC050H3P	RAA050H5Q	57.000	5.680	2,94	C				R\$ 4.019,00			
Hi - Wall	Johnson Controls	York	YJKA24FS-ADA	YJJA24FS-ADA	24.000	2.309	2,93	C						R\$ 1.999,00	
Hi - Wall	Johnson Controls	York	YHEC18FS-ADG	YHDC18FS-ADG	18.000	1.750	2,98	C				R\$ 1.459,00			

CONDICIONADORES DE AR SPLIT

Tipo	Fabricante	Marca	Modelo - unidade interna	Modelo - unidade externa	Capacidade Nominal de Refrigeração (BTU/h)	Potência nominal (W)	Eficiência Energética (NWL)	Faixa de classificação - ano 2010	Adias	Ambient Air	Arcontemp	Central ar	Comprafácil	Extra	Fastshop	Insinuante	Multi-Ar	Polar	Ricardo Eletro	WallMart	Web Continental
Teto	Johnson Controls	York	YOKA60FS-AEH-V	YAU-60HRD	60.000	6.336	2,50	E				R\$ 4.319,00									
Teto	LG	LG	TVNC362KLAO	TVUC362KLAO	36.000	3.290	3,21	A					R\$ 4.199,90								
Hi - Wall	Samsung	Samsung	ASV12ESLNXAZ	ASV12ESLXXAZ	12.000	858	3,52	A													R\$ 2.149,00
Hi - Wall	MTI EXP. E REP. LTDA.	Panasonic	CS-S18HKQ	CU-S18HKQ	18.000	1.351	3,88	A							R\$ 2.964,91						
Hi - Wall	Springer Carrier	Springer	42RWCA009515LS	38KCB009515MS	9.000	874	3,02	B								R\$ 1.066,03			R\$ 929,07		
Hi - Wall	Springer Carrier	Springer	42RWCA012515LS	38KCB012515MS	12.000	1.165	3,02	B	R\$ 1.531,62											R\$ 1.249,00	
Hi - Wall	Springer Carrier	Springer	42RWQA010515LS	38KQB010515MS	18.000	1.805	2,92	C											R\$ 1.747,47		
Teto	Springer Carrier	Springer	42XQC030515LC	38XCD030515MC	30.000	3.280	2,68	D		R\$ 3.585,00							R\$ 3.699,00				
Teto	Springer Carrier	Springer	42XQC036515LS	38CCD036515MS	36.000	3.720	2,84	C						R\$ 4.270,00							
Teto	Springer Carrier	Springer	42XQC048515LC	38CCD048515MC	48.000	4.385	3,21	A	R\$ 5.811,26									R\$ 5.843,37			
Teto	Springer Carrier	Springer	42XQC048515LC	38CQD048515MC	48.000	4.385	3,21	A										R\$ 6.309,35			
Teto	Springer Carrier	Springer	42XQC060515LC	38CCD060515MC	58.000	5.655	3,01	B			R\$ 5.298,00										

Capacidade (BTU/h)	Preço existente ineficiente	Preço alternativa eficiente
9.000	R\$ 997,55	R\$ 1.874,08
12.000	R\$ 1.390,31	R\$ 2.149,00
18.000	R\$ 1.603,24	R\$ 2.964,91
24.000	R\$ 2.292,63	R\$ 2.389,00
30.000	R\$ 3.073,82	R\$ 3.750,98
36.000	R\$ 4.056,33	R\$ 4.199,90
48.000	R\$ 3.799,00	R\$ 5.987,99
60.000	R\$ 4.348,80	R\$ 5.430,90

ANEXO F - ALÍQUOTAS DE PIS/PASEP E COFINS

CENTRAIS ELÉTRICAS DE SANTA CATARINA – CELESC

Ano	Mês	Alíquota total %
2008	junho	5,08
	julho	4,93
	agosto	4,91
	setembro	4,93
	outubro	4,70
	novembro	4,59
	dezembro	4,42
2009	janeiro	4,20
	fevereiro	4,17
	março	4,21
	abril	4,19
	maio	3,85
	junho	4,14
	julho	4,03
	agosto	4,11
	setembro	4,24
	outubro	4,60
	novembro	4,58
	dezembro	4,88
2010	janeiro	4,77
	fevereiro	4,55
	março	4,56
	abril	4,97
	maio	5,16
	junho	4,92
	julho	4,98
	agosto	5,23
	setembro	5,50
	outubro	5,88

AES ELETROPAULO

Ano	Mês	Alíquota total %
2009	julho	4,37
	agosto	5,02
	setembro	4,67
	outubro	5,63
	novembro	5,29
	dezembro	5,34
2010	janeiro	4,96
	fevereiro	5,10
	março	4,90
	abril	4,73
	maio	4,90
	junho	5,15
	julho	5,78
	agosto	5,34
	setembro	6,01

COMPANHIA ENERGÉTICA DO CEARÁ - COELCE

Ano	Mês	Alíquota total %
2005	setembro	4,25
	outubro	4,29
	novembro	4,32
	dezembro	5,69
2006	janeiro	4,98
	fevereiro	5,33
	março	5,53
	abril	6,08
	maio	6,24
	junho	5,10
	julho	5,42
	agosto	5,47
	setembro	5,35
	outubro	5,77
	novembro	5,82
	dezembro	5,33
2007	janeiro	5,56
	fevereiro	5,91
	março	6,12
	abril	5,46
	maio	6,25
	junho	5,11
	julho	5,55
	agosto	5,35
	setembro	5,38
	outubro	4,99
	novembro	5,35
	dezembro	5,02
2008	janeiro	5,23
	fevereiro	5,02
	março	5,55
	abril	4,90
	maio	5,69
	junho	4,59
	julho	4,76
	agosto	4,76
	setembro	5,24
	outubro	5,05
	novembro	5,45
	dezembro	4,88
2009	janeiro	4,88
	fevereiro	4,01
	março	5,21
	abril	4,96
	maio	4,96
	junho	4,34
	julho	4,85
	agosto	4,16
	setembro	4,82
	outubro	4,62
	novembro	4,34
	dezembro	4,99
2010	janeiro	5,19
	fevereiro	5,50
	março	5,55
	abril	6,52
	maio	5,71
	junho	5,09
	julho	6,18
	agosto	5,53
	setembro	5,95
	outubro	6,02

Fonte: CELESC (2010), ELETROPAULO (2010) e COELCE (2010).

ANEXO G – ALÍQUOTAS DE ICMS

As alíquotas referem-se à classe comercial com consumo superior a 1.000 kWh/mês. Esse valor é menor do que o consumo médio mensal calculado em uma agência bancária de baixa tensão.

Estado	ICMS %
Amapá Maranhão Mato Grosso do Sul Roraima Rondônia	17
Minas Gerais São Paulo	18
Distrito Federal	21
Acre Alagoas Amazonas Espírito Santo Pará Paraíba Tocantins Pernambuco Piauí Rio Grande do Norte Santa Catarina Sergipe	25
Bahia Ceará Mato Grosso	27
Goiás Paraná	29
Rio de Janeiro Rio Grande do Sul	30

Fonte: ICMS (1989a), ICMS (1989b), ICMS (1989c), ICMS (1989d), ICMS (1996a), ICMS (1996b), ICMS (1996c), ICMS (1996d), ICMS (1996e), ICMS (1997a), ICMS (1997b), ICMS (1997c), ICMS (1997d), ICMS (1997e), ICMS (1998a), ICMS (1998b), ICMS (1998c), ICMS (1998d), ICMS (1999), ICMS (2000), ICMS (2001a), ICMS (2001b), ICMS (2002a), ICMS (2002b), ICMS (2003), ICMS (2007), ICMS (2008).

ANEXO H - DEMANDA MÁXIMA INSTANTÂNEA

JULHO DE 2010

Subsistema	Demanda Máxima Instantânea (MW)	Horário
Sistema Interligado Nacional	65.992	18:23
Sudeste / Centro-Oeste	41.612	18:23
Sul	11.556	11:19
Nordeste	9.691	18:26
Norte	4.226	19:05

AGOSTO DE 2010

Subsistema	Demanda Máxima Instantânea (MW)	Horário
Sistema Interligado Nacional	67.012	18:55
Sudeste / Centro-Oeste	42.399	18:55
Sul	11.432	16:50
Nordeste	9.622	18:34
Norte	4.343	18:57

SETEMBRO DE 2010

Subsistema	Demanda Máxima Instantânea (MW)	Horário
Sistema Interligado Nacional	67.684	18:55
Sudeste / Centro-Oeste	43.023	18:55
Sul	11.446	11:05
Nordeste	9.845	18:17
Norte	4.451	14:40

Fonte: ONS (2010).

ANEXO I – CONCESSIONÁRIAS DE ENERGIA ELÉTRICA E TARIFAS DE DEMANDA E DE ENERGIA ELÉTRICA PARA A ALTA TENSÃO

ESTRUTURA CONVENCIONAL

Concessionária de energia elétrica	Estado	Quantidade de agências bancárias	Subgrupo	Resolução	Tarifa de demanda (R\$/kW)	Tarifa de energia elétrica (R\$/MWh)	Observação
LIGHT Serviços de Eletricidade S.A	Rio de Janeiro	2	AS	260 de 03/11/2004	25,52	175,03	
				241 de 27/10/2005	42,33	181,61	
LIGHT Serviços de Eletricidade S.A	Rio de Janeiro	3	A4	260 de 03/11/2004	17,27	167,93	
				241 de 27/10/2005	28,65	174,25	
AMPLA Energia e Serviços S.A.	Rio de Janeiro	6	A4	288 de 23/12/2004	21,32	199,11	Na época da Resolução era denominada Companhia de Eletricidade do Rio de Janeiro - CERJ
Companhia Energética do Ceará - COELCE	Ceará	4	A4	112 de 20/04/2004	18,58	160,11	
				100 de 18/04/2005	29,07	176,89	
Manaus Energia S.A.	Amazonas	12	A4	251 de 25/10/2004	16,09	163,40	
				235 de 27/10/2005	24,01	179,89	
Centrais Elétricas do Pará S.A - CELPA	Pará	6	A4	192 de 05/08/2004	22,85	152,17	
				169 de 01/08/2005	34,18	147,48	
Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A - CELESC	Santa Catarina	3	A4	193 de 05/08/2004	15,37	171,84	
				161 de 01/08/2005	20,99	171,59	
Companhia Estadual de Energia Elétrica - CEEE	Rio Grande do Sul	1	A4	242 de 18/10/2004	15,14	161,11	
				234 de 18/10/2005	20,21	153,18	
Rio Grande Energia - RGE	Rio Grande do Sul	1	A4	098 de 16/04/2004	20,63	175,38	
				092 de 18/04/2005	30,11	191,27	Válida de 19/04 a 30/06 de 2005
				092 de 18/04/2005	28,40	181,04	Válida de 01/07 de 2005 a 18/04 de 2006
Companhia Energética do Maranhão - CEMAR	Maranhão	2	A4	217 de 26/08/2004	17,90	169,31	
				196 de 22/08/2005	35,21	153,38	
Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia - COELBA	Bahia	2	A4	116 de 20/04/2004	21,94	160,70	
				202 de 16/04/2005	13,17	154,86	
Companhia Energética de Pernambuco - CELPE	Pernambuco	1	A4	060 de 29/03/2004	11,17	146,94	
				116 de 08/06/2005	18,09	145,06	
Companhia Energética do Rio Grande do Norte - COSERN	Rio Grande do Norte	1	A4	109 de 20/04/2004	23,28	148,20	
				103 de 18/04/2005	37,56	142,62	

ESTRUTURA HORO-SAZONAL VERDE

Concessionária de energia elétrica	Estado	Quantidade de agências bancárias	Subgrupo	Resolução	Tarifa de demanda (R\$/kW)	Tarifa de energia elétrica ponta período seco (R\$/MWh)	Tarifa de energia elétrica fora ponta período seco (R\$/MWh)	Tarifa de energia elétrica ponta período úmido (R\$/MWh)	Tarifa de energia elétrica fora ponta período úmido (R\$/MWh)	Observação
LIGHT Serviços de Eletricidade S.A	Rio de Janeiro	1	AS	260 de 03/11/2004	14,70	885,56	119,96	865,34	106,49	
				241 de 27/10/2005	17,35	1.007,23	148,98	982,96	133,89	
LIGHT Serviços de Eletricidade S.A	Rio de Janeiro	2	A4	260 de 03/11/2004	9,86	841,31	115,39	821,92	102,47	
				241 de 27/10/2005	11,63	956,80	143,29	933,64	128,85	
Companhia Energética do Maranhão - CEMAR	Maranhão	3	A4	217 de 26/08/2004	10,16	887,10	113,43	867,90	100,69	
				196 de 22/08/2005	13,57	1.041,34	118,50	1.020,46	105,52	
Centrais Elétricas do Pará S.A - CELPA	Pará	4	A4	192 de 05/08/2004	11,80	952,27	96,49	936,36	85,57	
				169 de 01/08/2005	13,29	1.005,02	112,55	985,33	100,21	
Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A - CELESC	Santa Catarina	3	A4	193 de 05/08/2004	9,33	840,59	114,13	821,45	101,29	
				161 de 01/08/2005	9,05	844,26	134,51	820,54	119,81	
Centrais Elétricas Matogrossenses S.A - CEMAT	Mato Grosso	10	A4	081 de 07/04/2004	14,49	1.191,22	131,13	1.169,37	116,37	
				084 de 06/04/2005	16,87	1.291,92	152,27	1.265,12	135,63	
Eletropaulo Metropolitana Eletricidade de São Paulo S/A	São Paulo	1	A4	165 de 01/07/2004	10,17	897,40	120,56	877,18	107,02	
				147 de 30/06/2005	9,16	833,27	132,25	809,90	117,82	
AMPLA Energia e Serviços S.A.	Rio de Janeiro	3	A4	288 de 23/12/2004	11,01	940,04	107,30	924,19	94,92	Na época da Resolução era denominada Companhia de Eletricidade do Rio de Janeiro - CERJ

ANEXO J - CONCESSIONÁRIAS DE ENERGIA ELÉTRICA E TARIFAS DE ENERGIA ELÉTRICA PARA A BAIXA TENSÃO

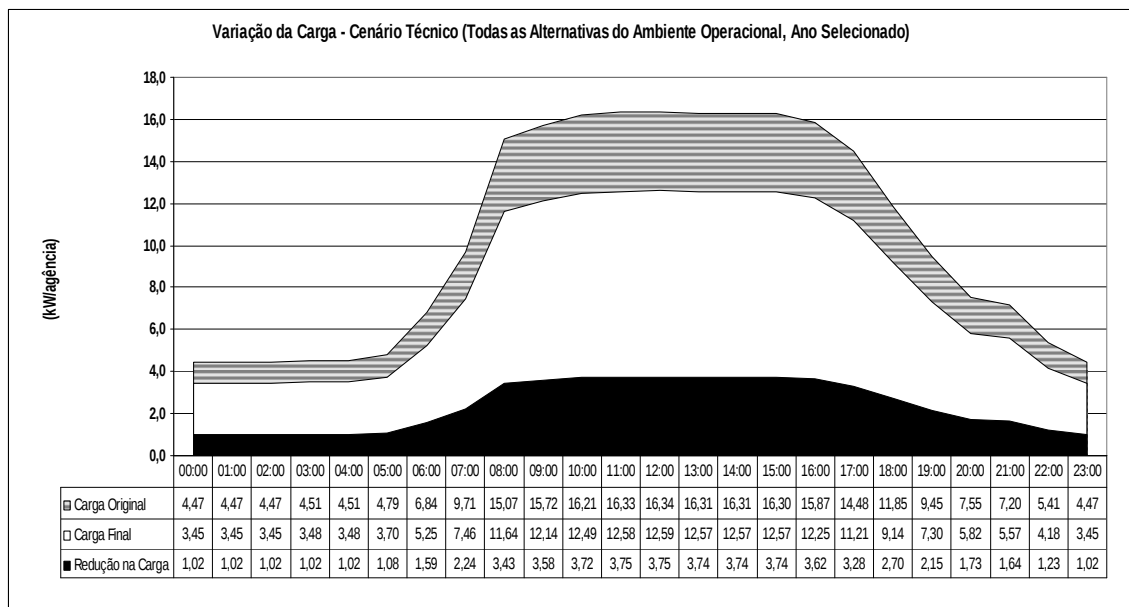
Concessionária de energia elétrica	Estado	Quantidade de agências bancárias	Resolução	Tarifa de energia elétrica (R\$/MWh)	Observação
Companhia Estadual de Energia Elétrica - CEEE	Rio Grande do Sul	3	242 de 18/10/2004	303,91	
			234 de 18/10/2005	309,65	
AMPLA Energia e Serviços S.A.	Rio de Janeiro	3	288 de 23/12/2004	379,62	Na época da Resolução era denominada Companhia de Eletricidade do Rio de Janeiro - CERJ
Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A - CELESC	Santa Catarina	6	193 de 05/08/2004	312,08	
			161 de 01/08/2005	311,02	
Centrais Elétricas do Pará S.A - CELPA	Pará	3	192 de 05/08/2004	311,45	
			169 de 01/08/2005	326,36	
Companhia Energética de Pernambuco - CELPE	Pernambuco	1	060 de 29/03/2004	271,42	
			116 de 08/06/2005	283,06	
Companhia Energética do Maranhão - CEMAR	Maranhão	1	217 de 26/08/2004	306,29	
			196 de 22/08/2005	321,61	
Companhia Energética do Ceará - COELCE	Ceará	4	112 de 20/04/2004	318,3	
			100 de 18/04/2005	376,94	
Companhia Paranaense de Energia - COPEL	Paraná	4	146 de 21/06/2004	280,97	
			130 de 20/06/2005	279,46	
Manaus Energia S.A.	Amazonas	4	251 de 25/10/2004	296,96	
			235 de 27/10/2005	320,6	
CELG Distribuição S.A.	Goiás	6	225 de 09/09/2004	323,47	Na época da Resolução era denominada Companhia Energética de Goiás - CELG
			204 de 08/09/2005	313,58	
Centrais Elétricas Matogrossenses S.A - CEMAT	Mato Grosso	7	081 de 07/04/2004	366,72	
			084 de 06/04/2005	382,78	

ANEXO K – CURVAS DE CARGA

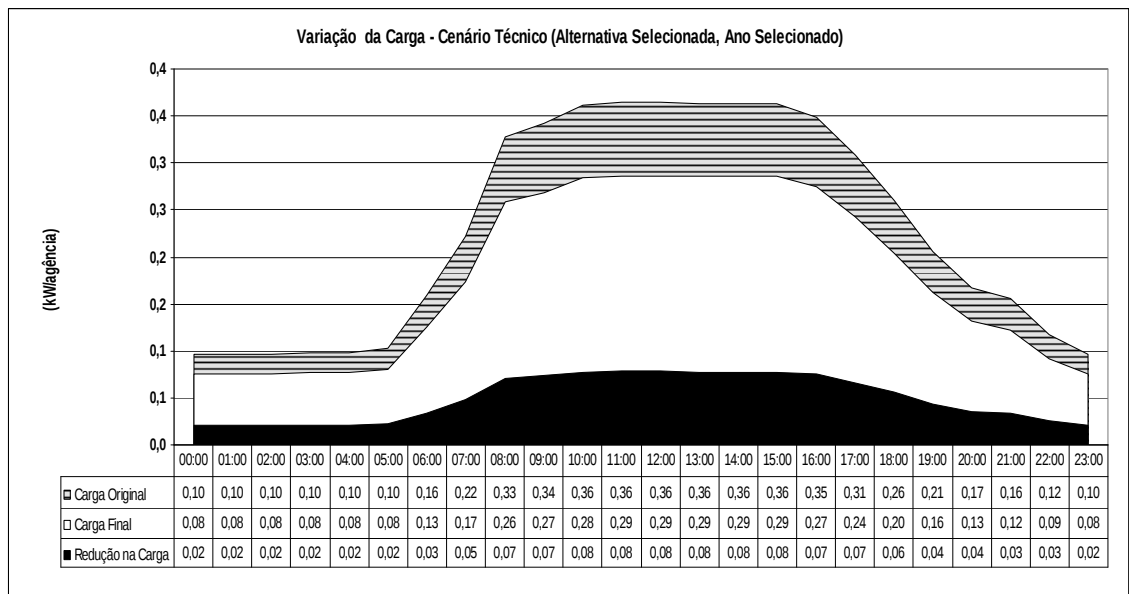
ALTA TENSÃO

Cenário Técnico

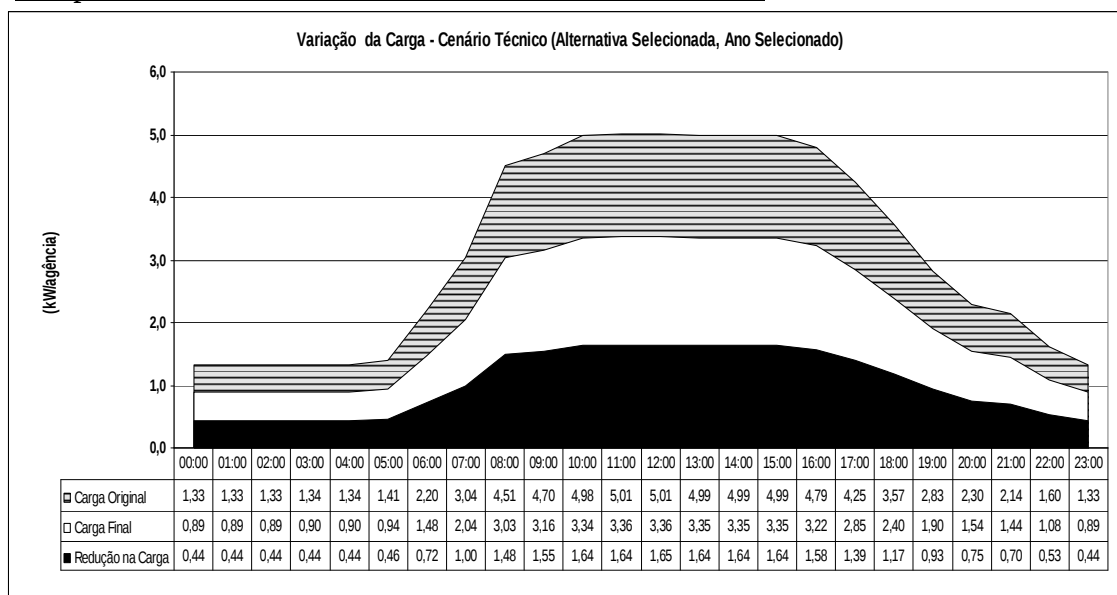
Todas as alternativas



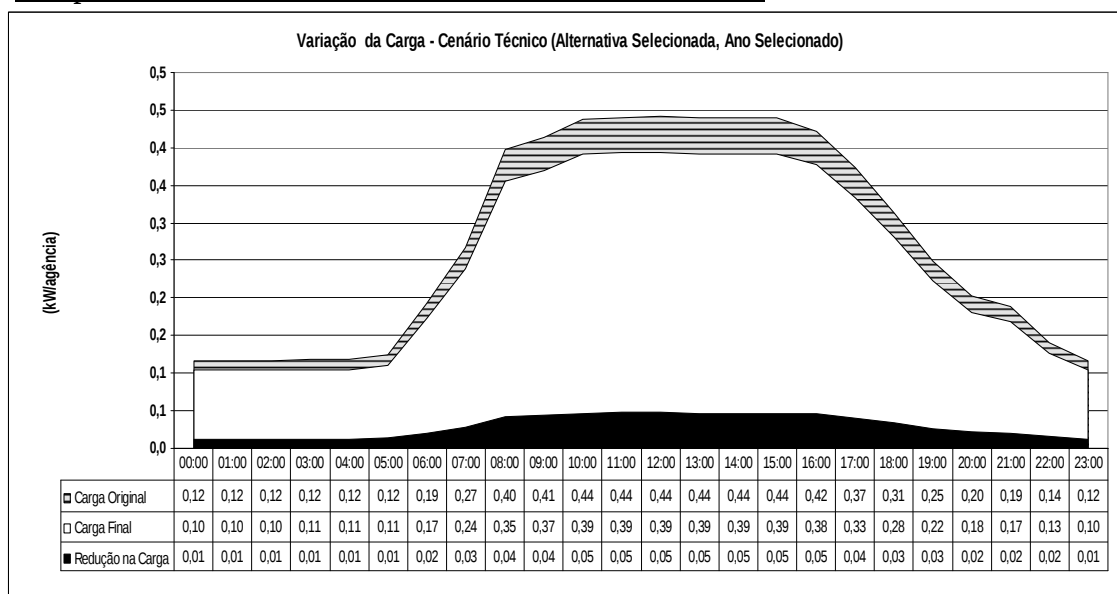
Lâmpada fluorescente tubular de 14W - Substituindo 20W



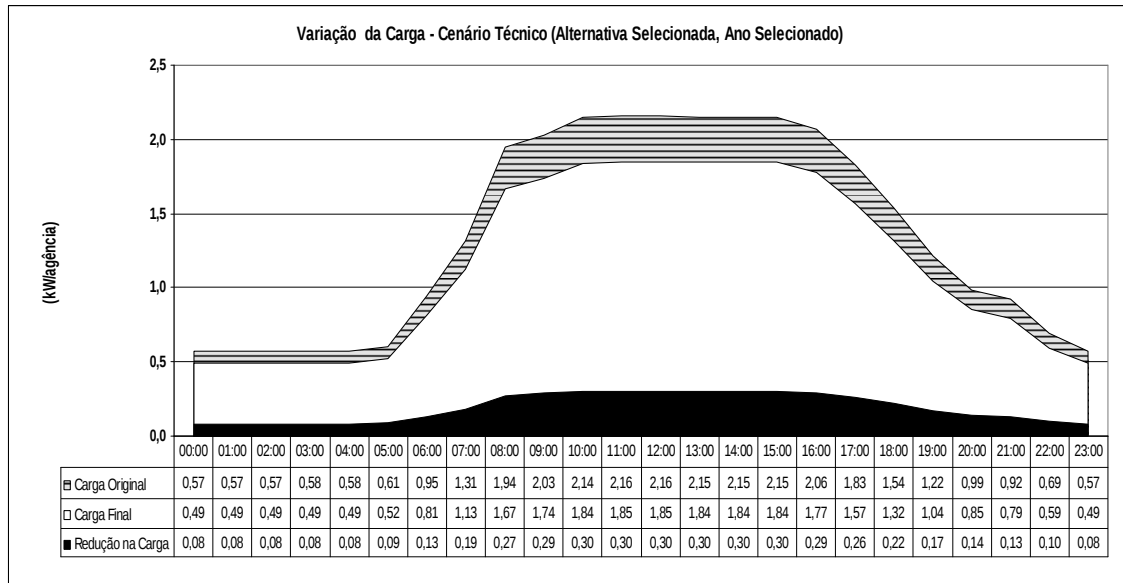
Lâmpada fluorescente tubular de 28W - Substituindo 40W



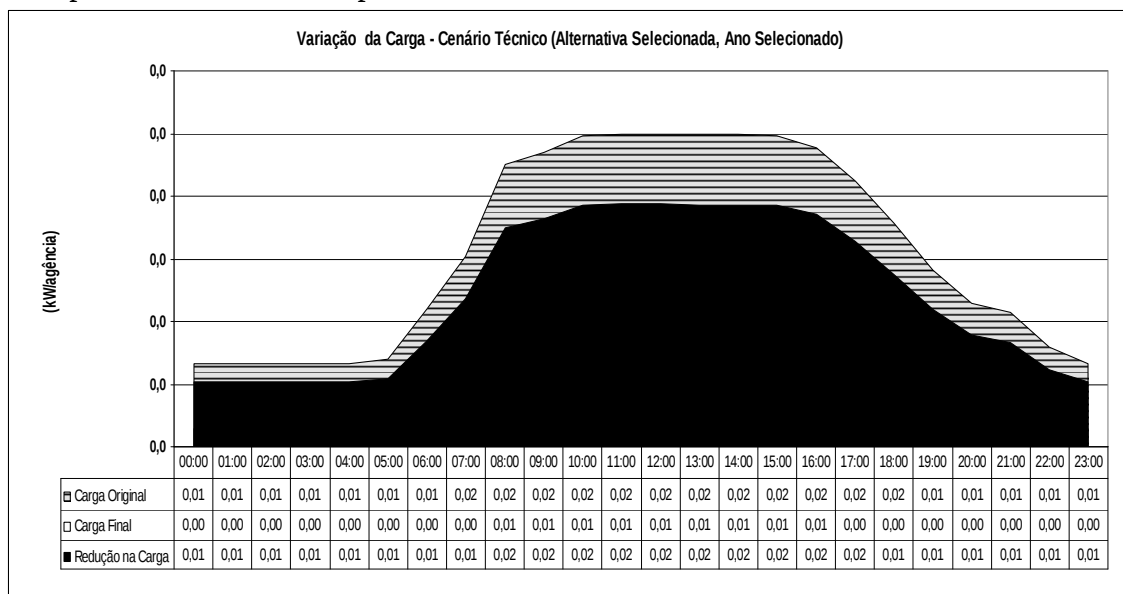
Lâmpada fluorescente tubular de 14W - Substituindo 16W



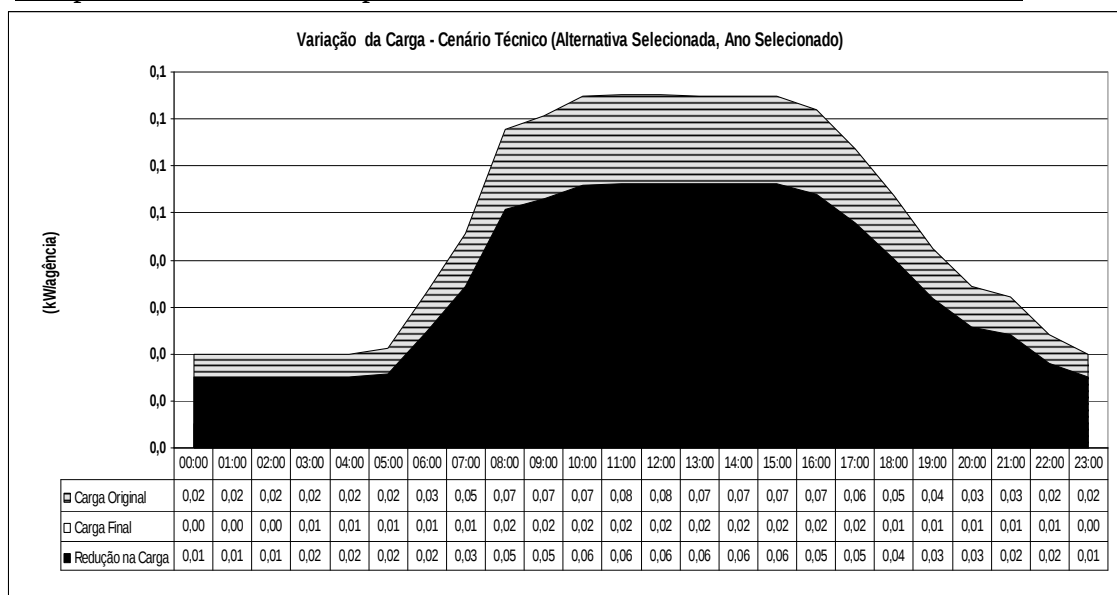
Lâmpada fluorescente tubular de 28W - Substituindo 32W



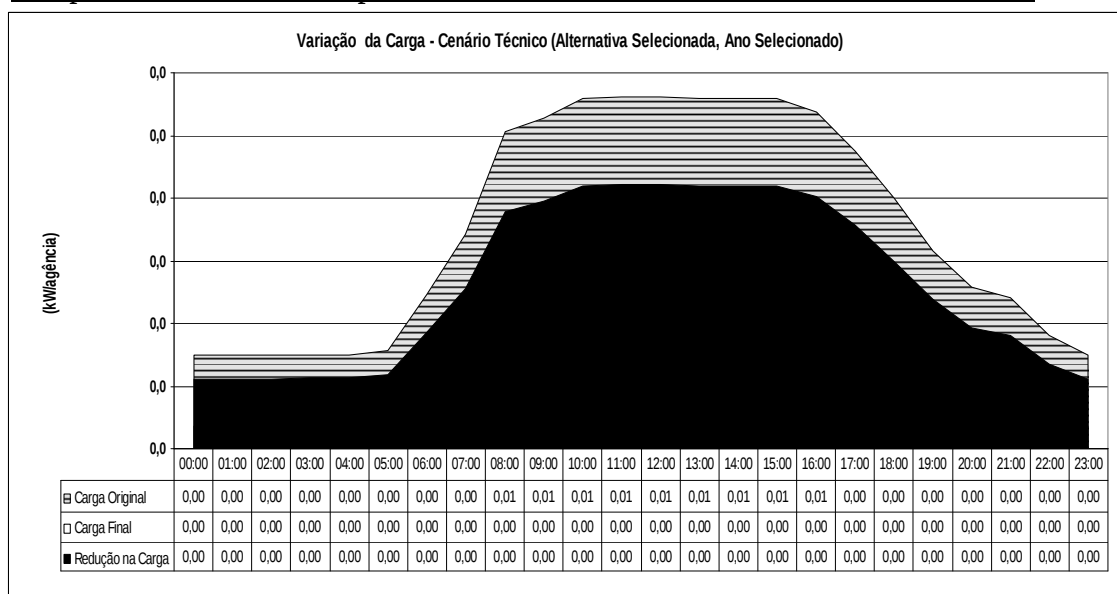
Lâmpada fluorescente compacta de 9W - Substituindo incandescente de 40W



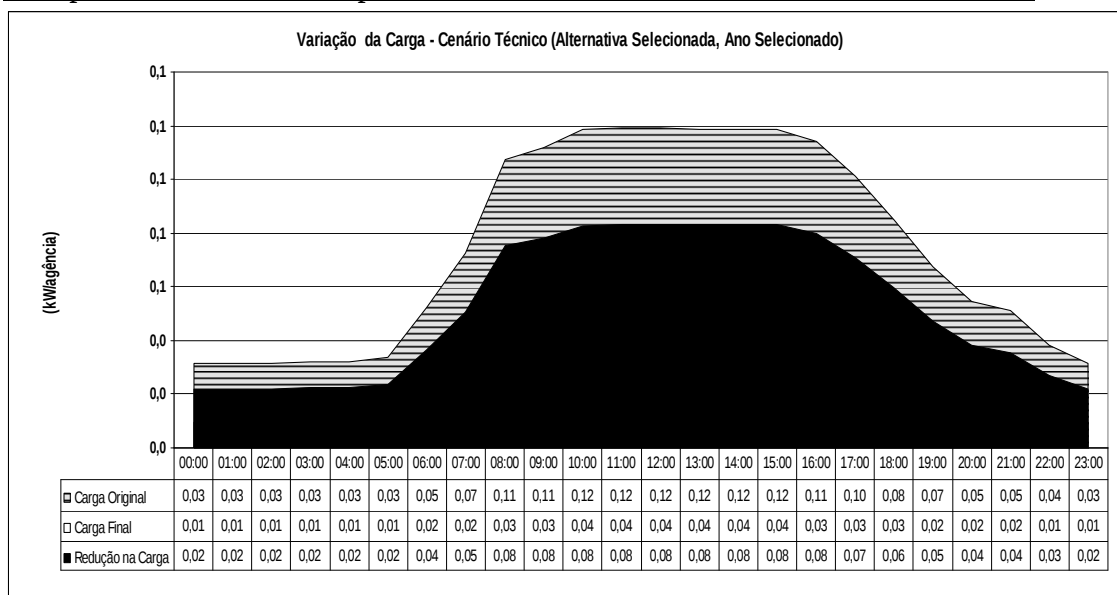
Lâmpada fluorescente compacta de 15W - Substituindo incandescente de 60W



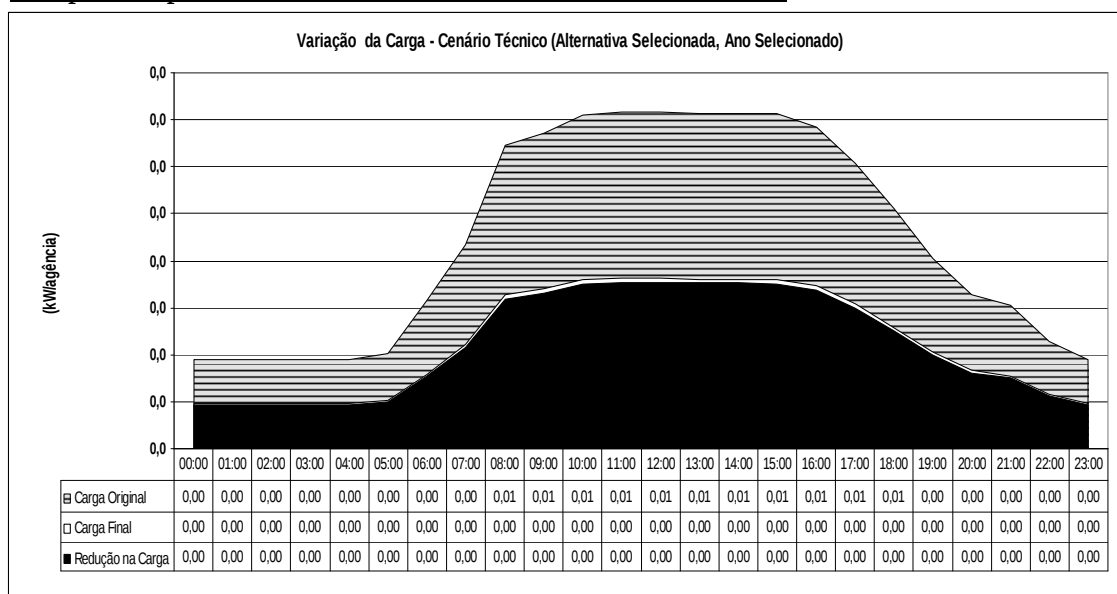
Lâmpada fluorescente compacta de 25W - Substituindo incandescente de 100W



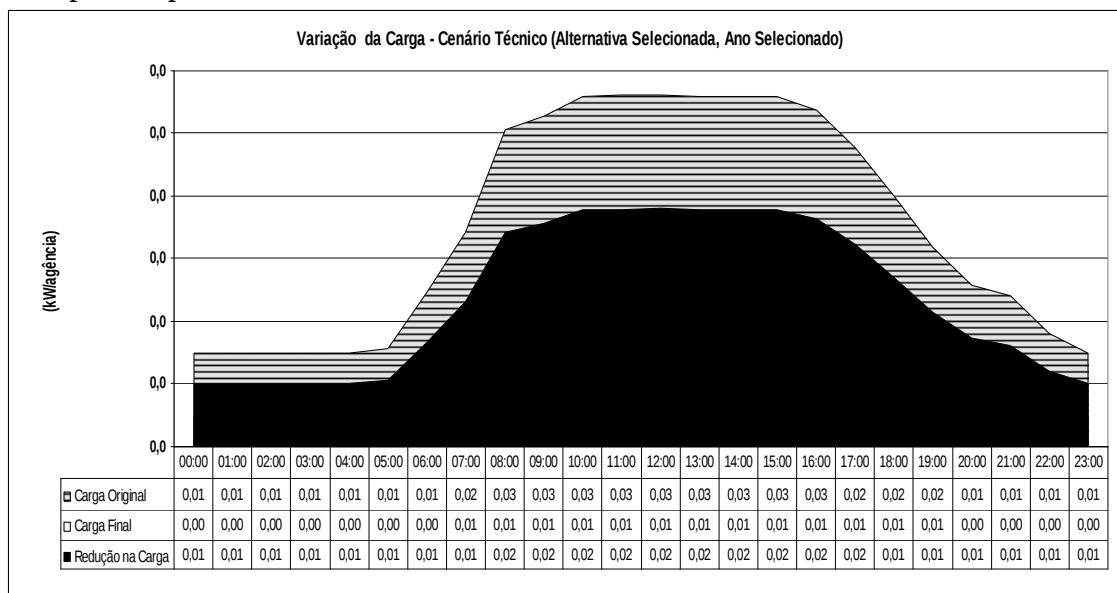
Lâmpada fluorescente compacta de 45W - Substituindo incandescente de 150W



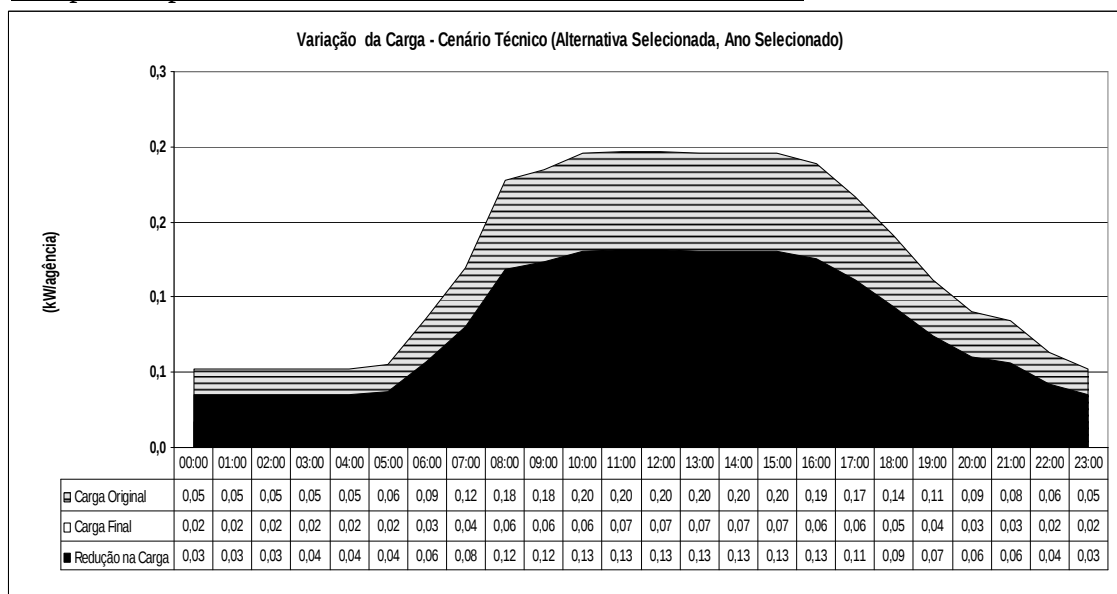
Lâmpada vapor de sódio de 70W - Substituindo mista 160W



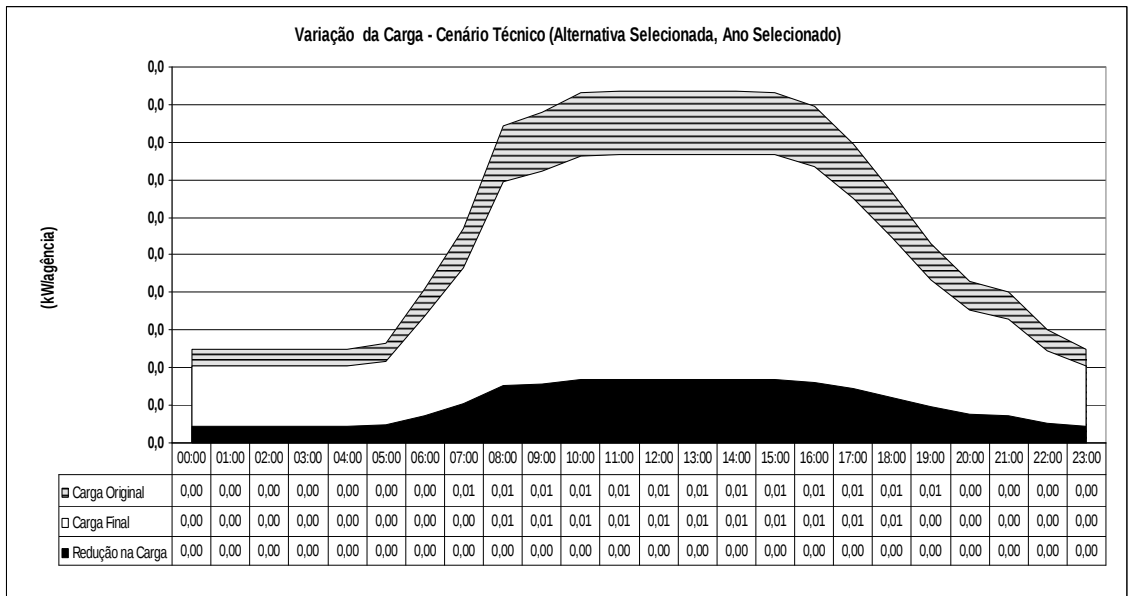
Lâmpada vapor de sódio de 70W - Substituindo mista 250W



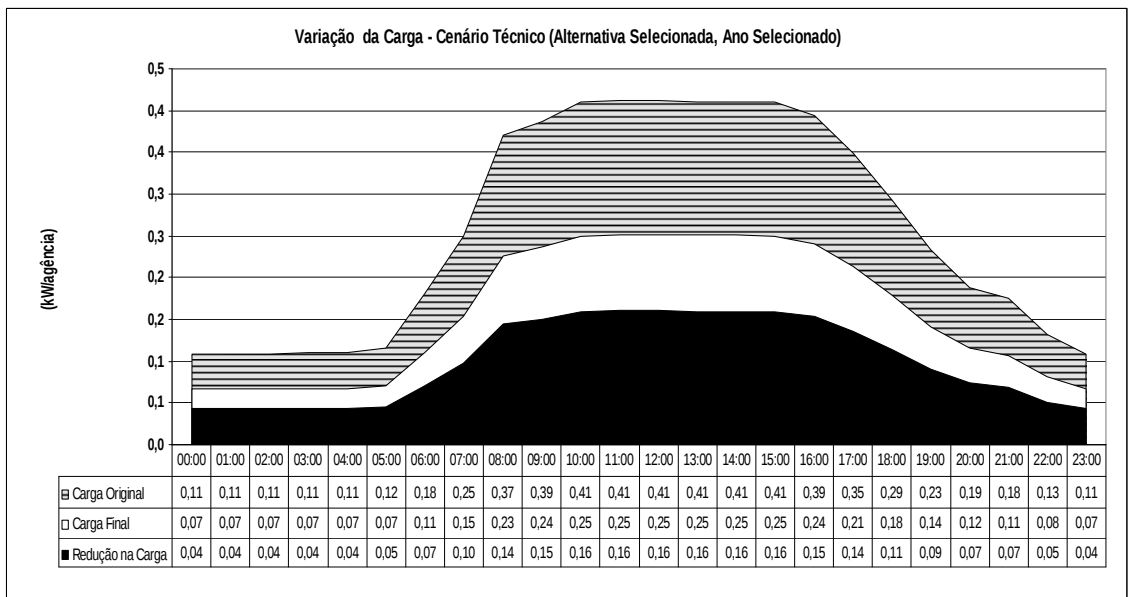
Lâmpada vapor de sódio de 150W - Substituindo mista 500W



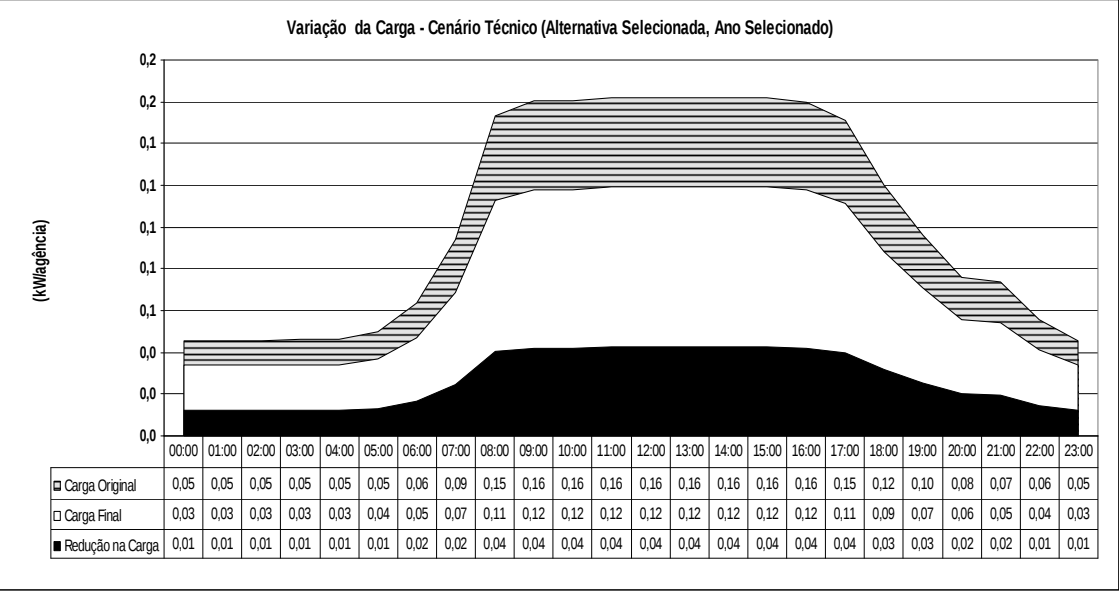
Lâmpada vapor de sódio de 100W - Substituindo vapor de mercúrio 125W



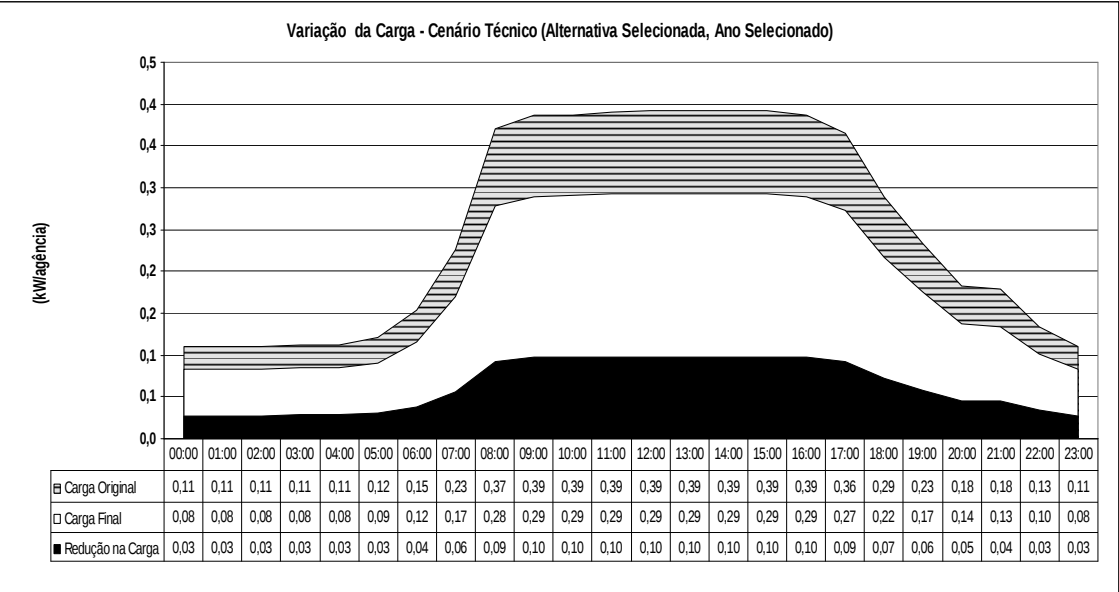
Lâmpada vapor de sódio de 150W - Substituindo vapor de mercúrio 250W



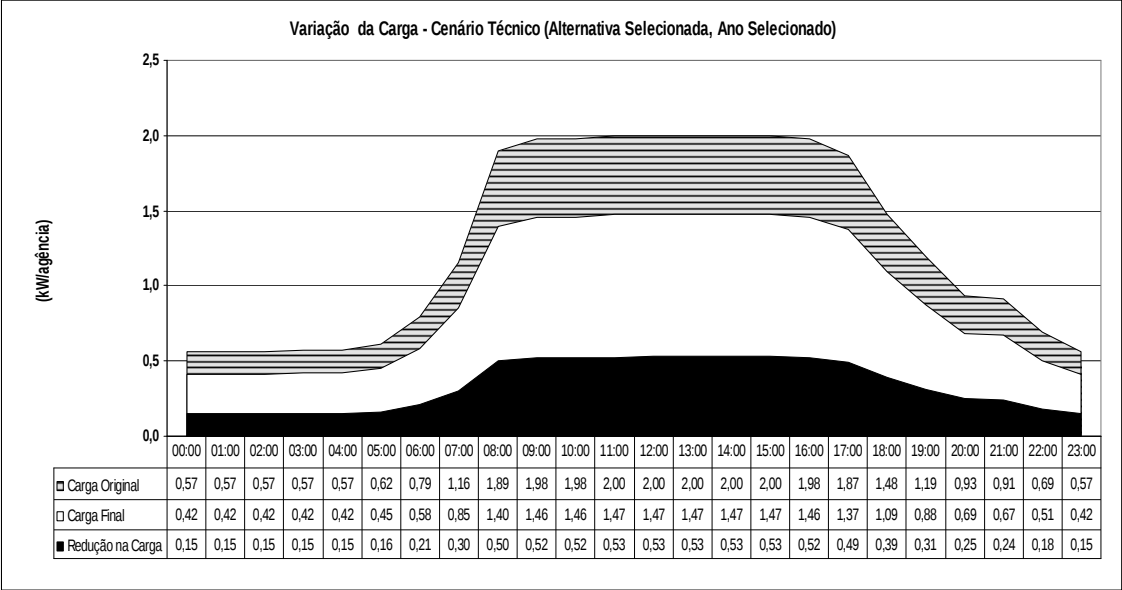
Condicionador de ar eficiente 12.000 BTU/h



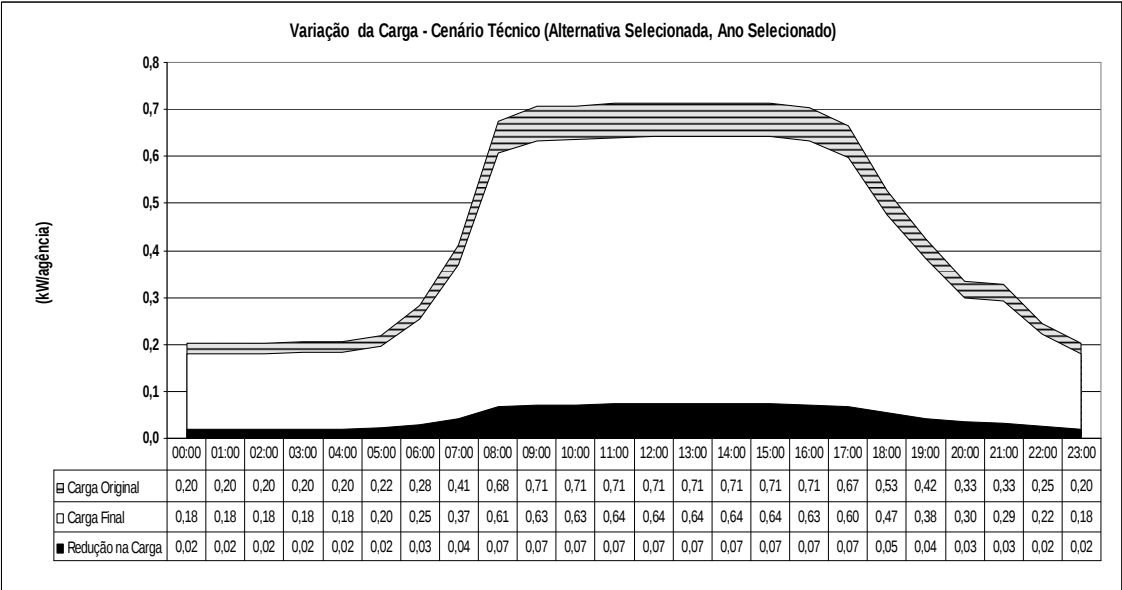
Condicionador de ar eficiente 18.000 BTU/h



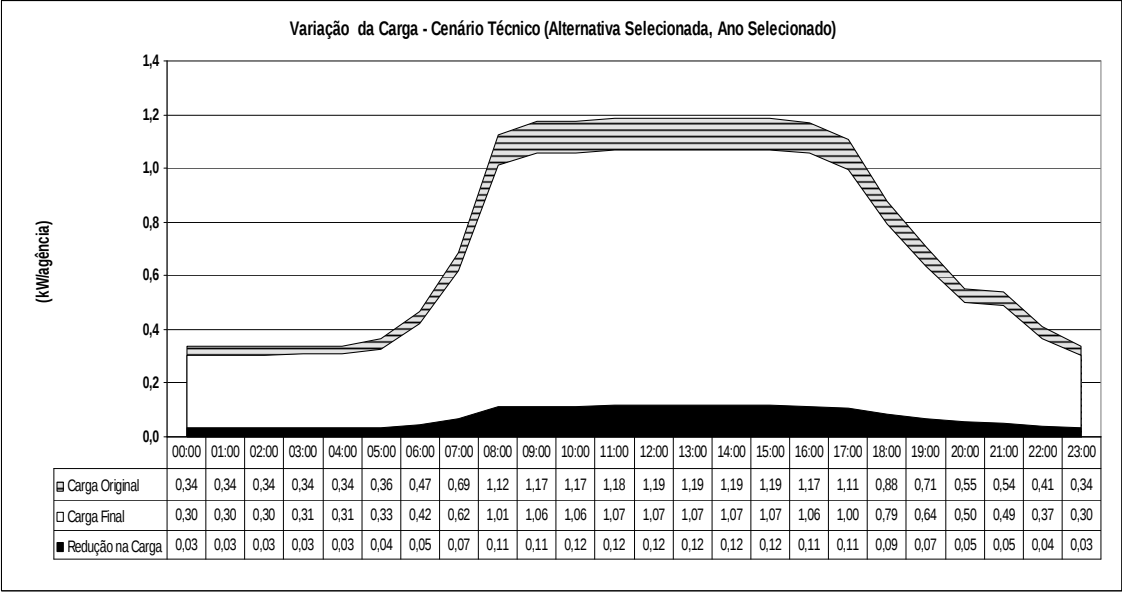
Condicionador de ar eficiente 24.000 BTU/h



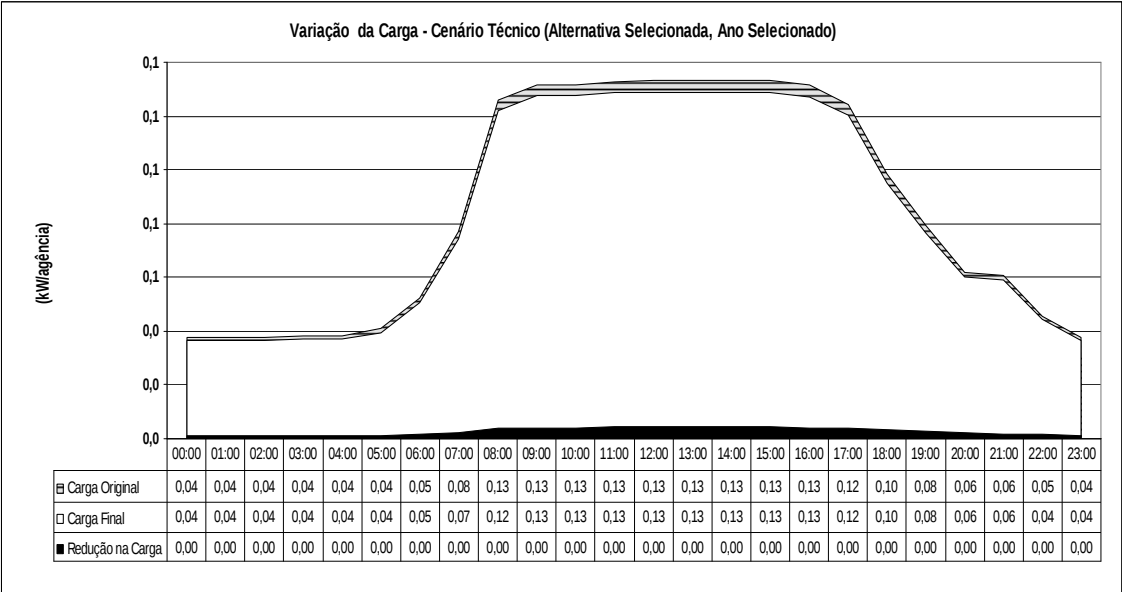
Condicionador de ar eficiente 30.000 BTU/h



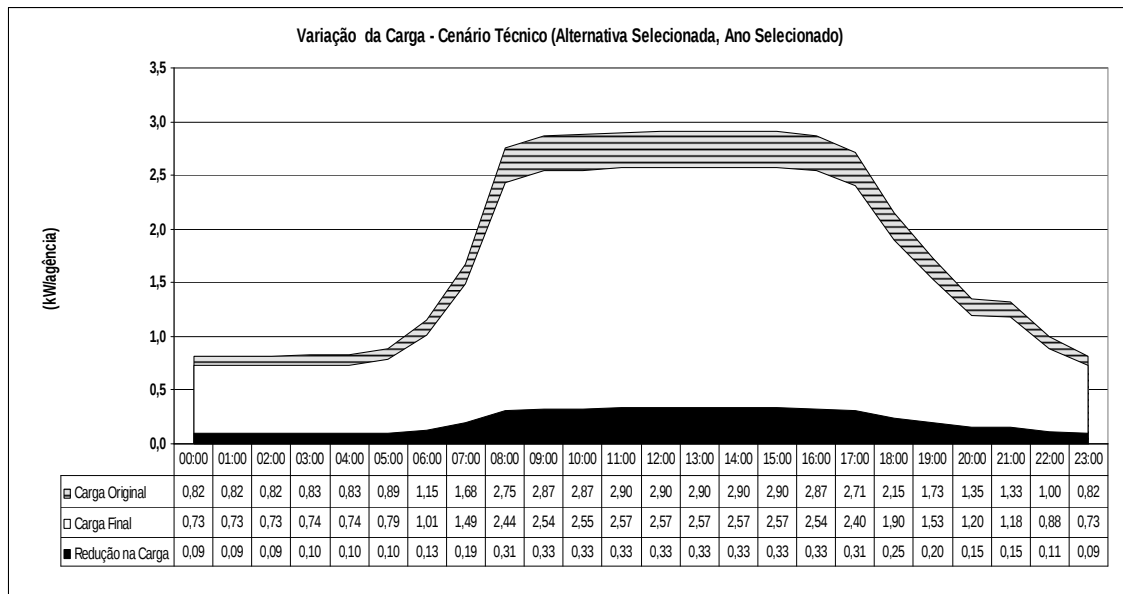
Condicionador de ar eficiente 36.000 BTU/h



Condicionador de ar eficiente 48.000 BTU/h

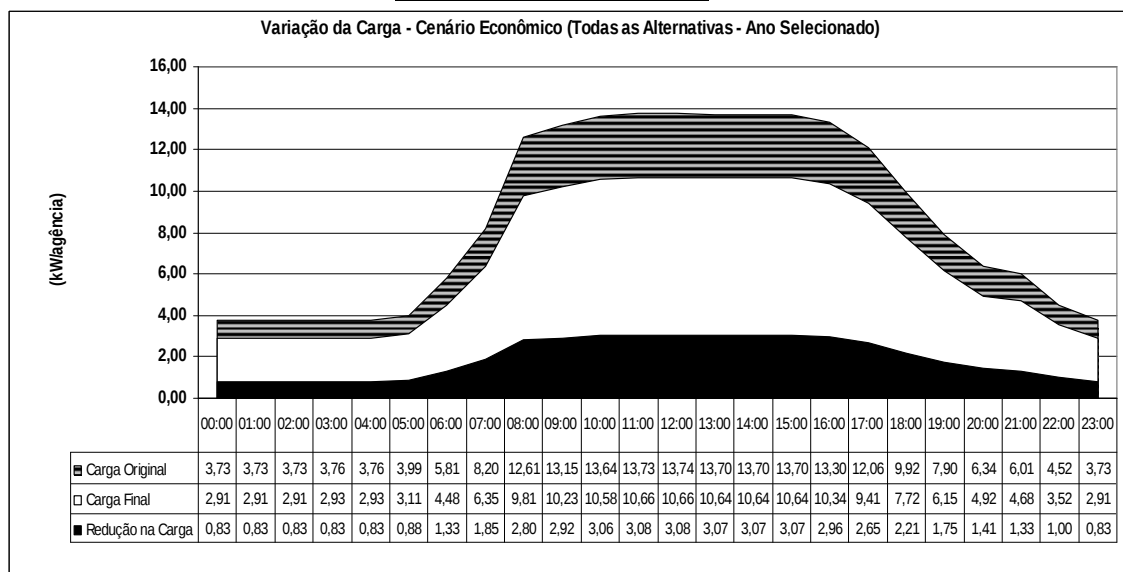


Condicionador de ar eficiente 60.000 BTU/h



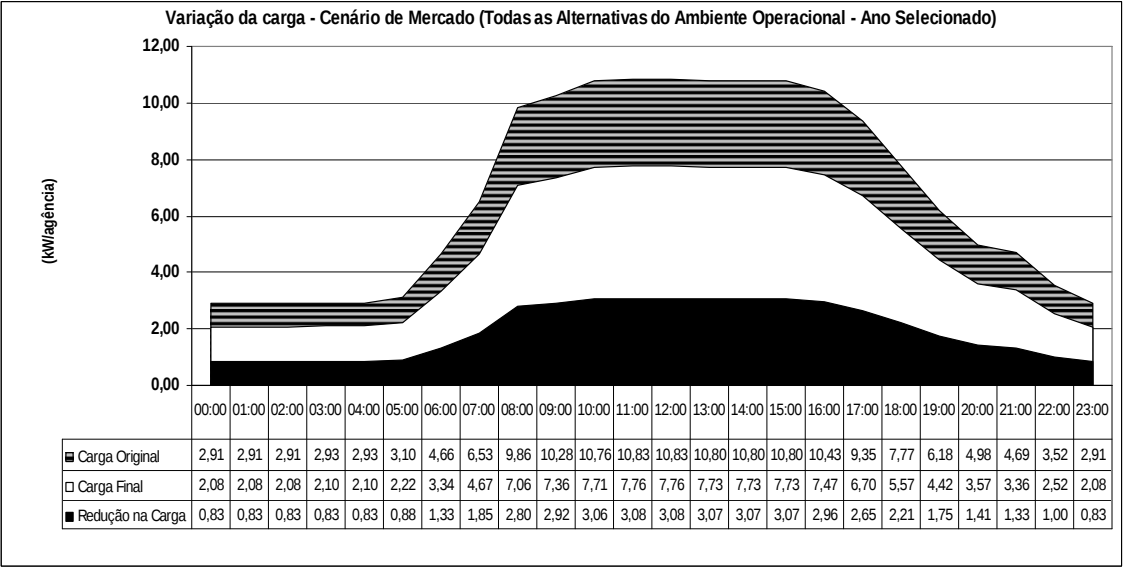
Cenário Econômico

Todas as alternativas



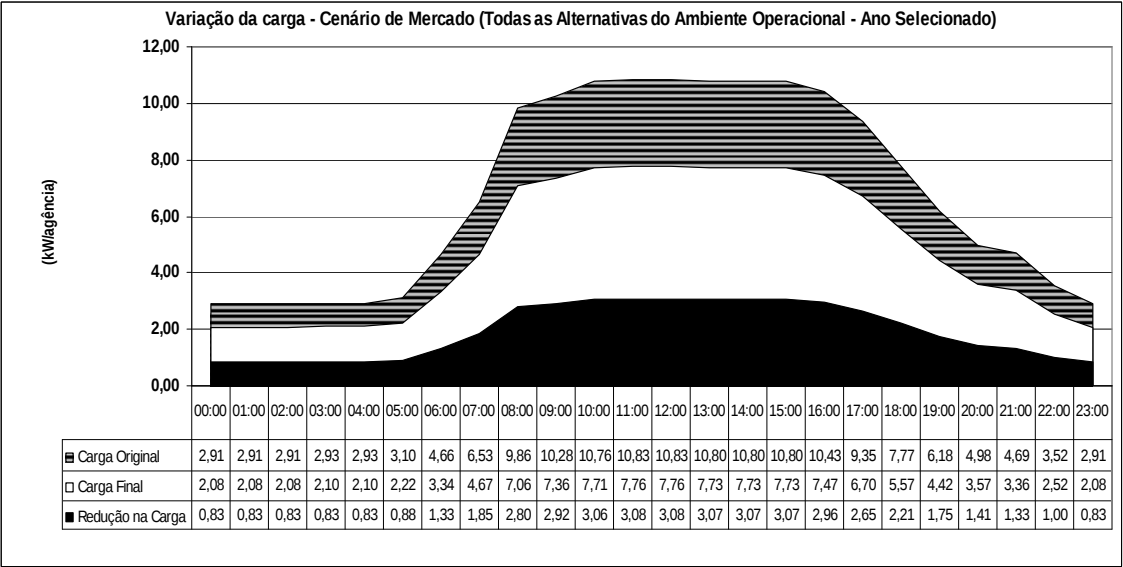
Cenário de Mercado – Taxa de 16%

Todas as alternativas



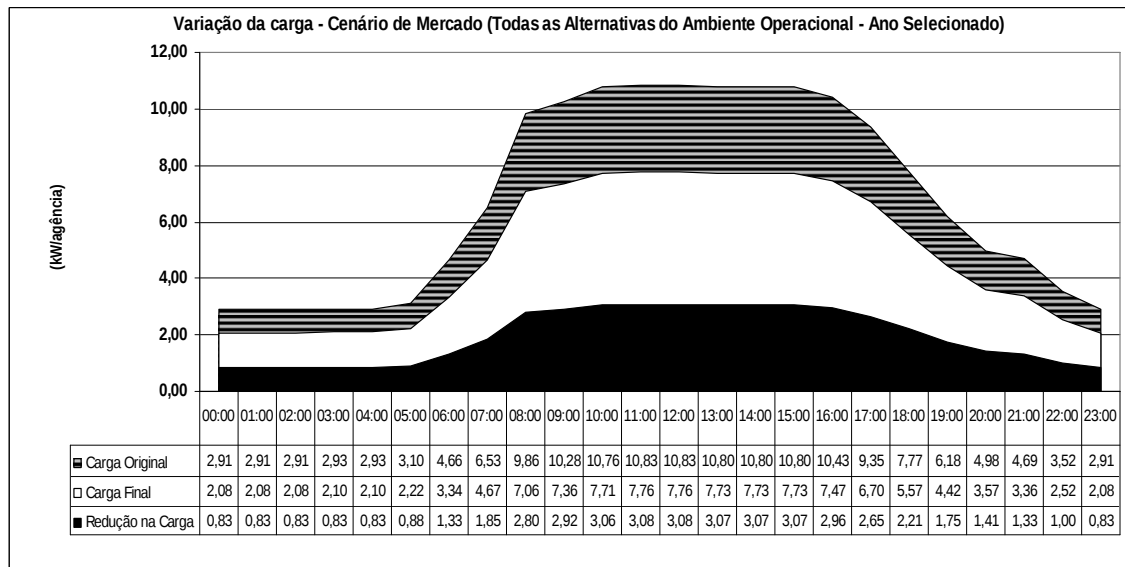
Cenário de Mercado – Taxa de 48%

Todas as alternativas



Cenário de Mercado – Taxa de 80%

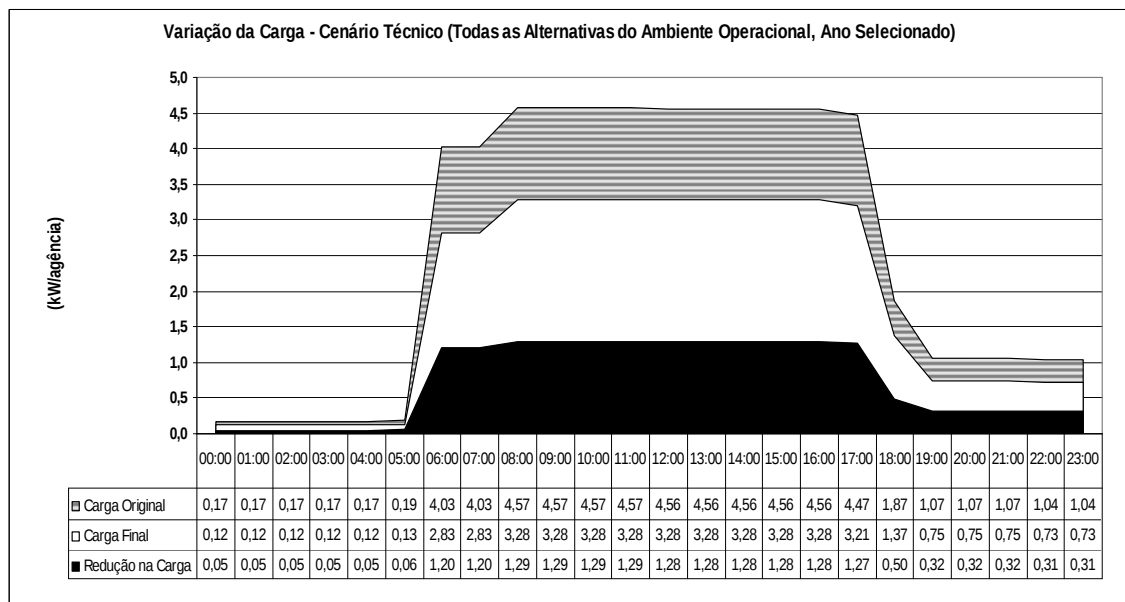
Todas as alternativas



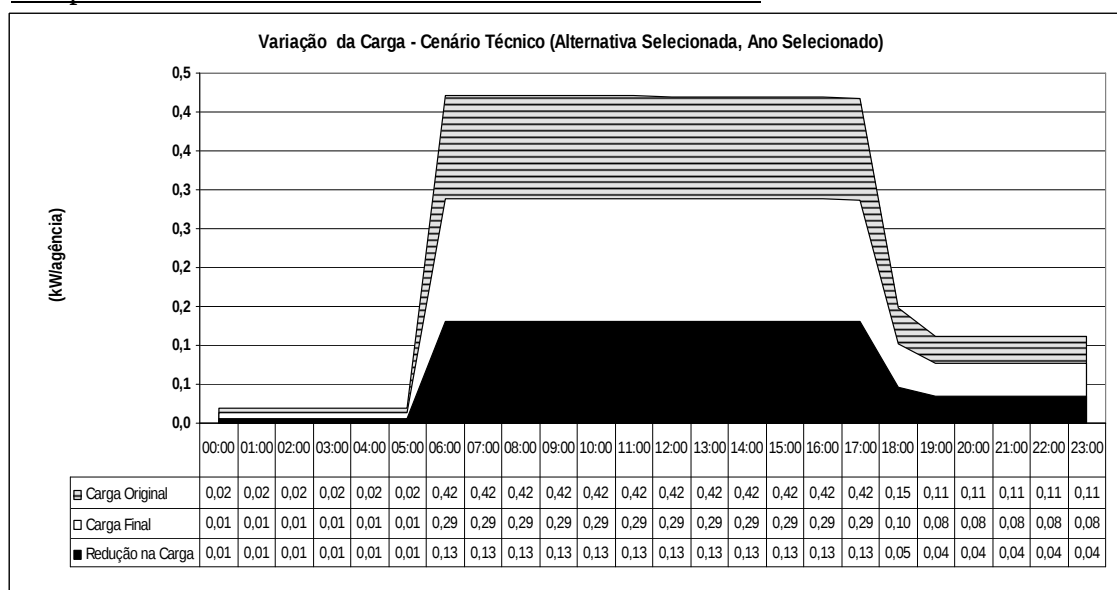
BAIXA TENSÃO

Cenário Técnico

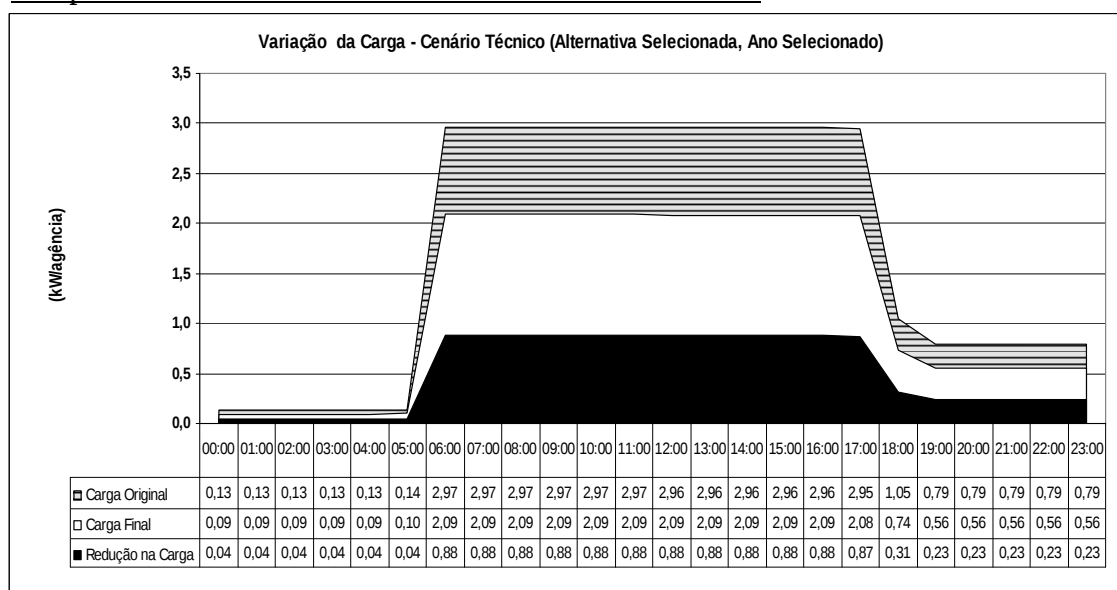
Todas as alternativas



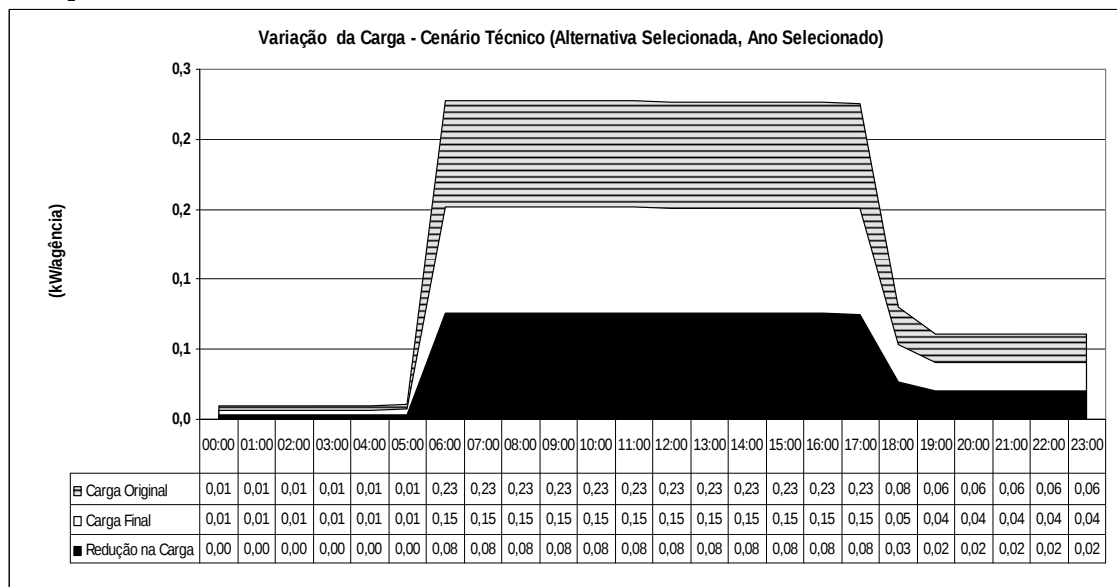
Lâmpada fluorescente tubular de 14W - Substituindo 20W



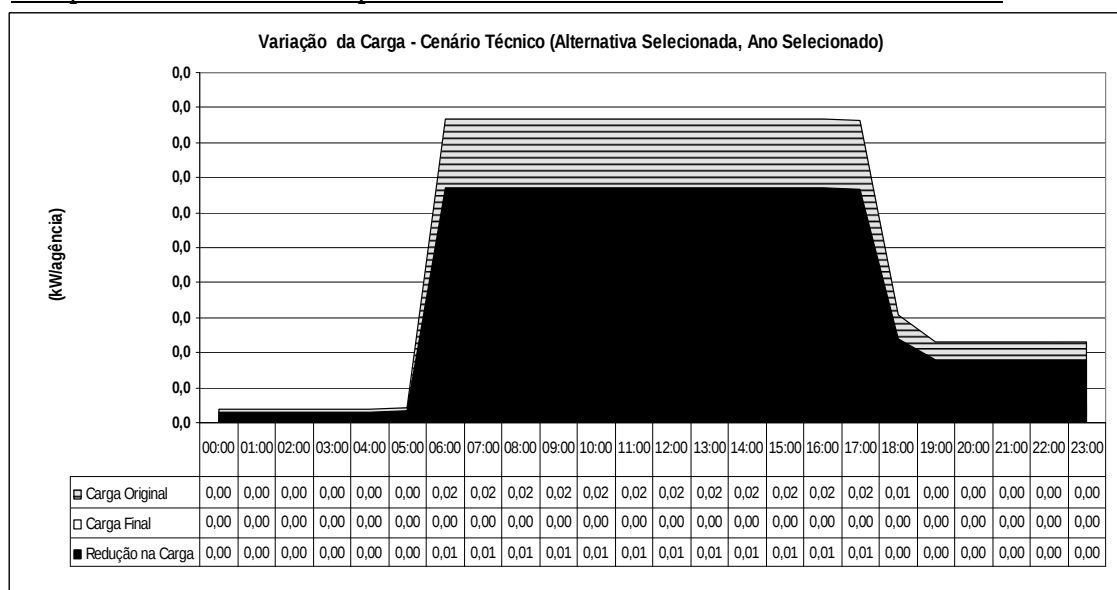
Lâmpada fluorescente tubular de 28W - Substituindo 40W



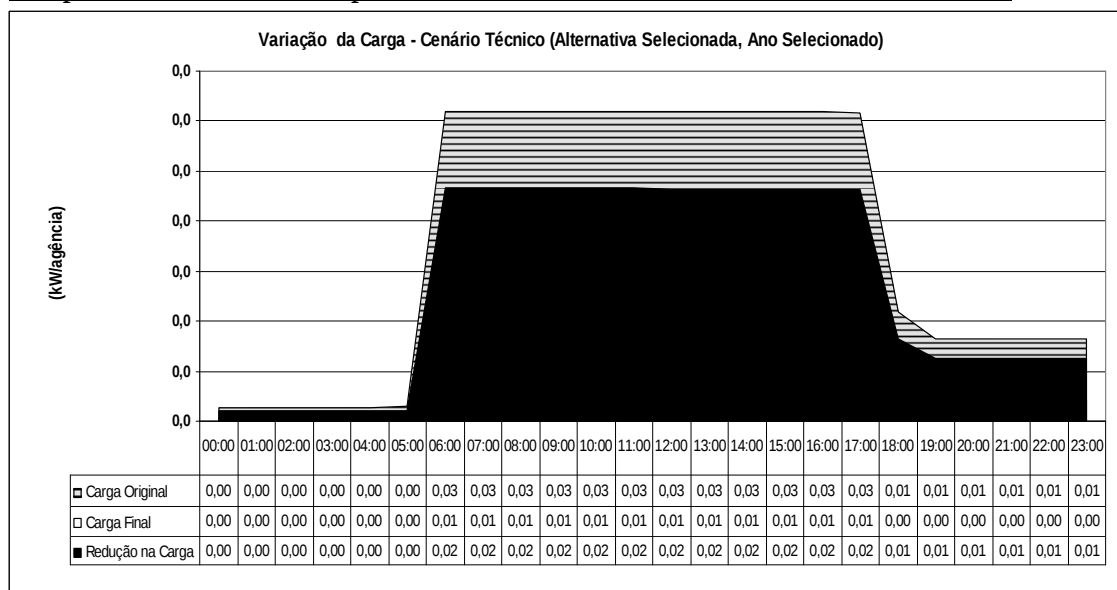
Lâmpada fluorescente tubular de 28W - Substituindo 32W



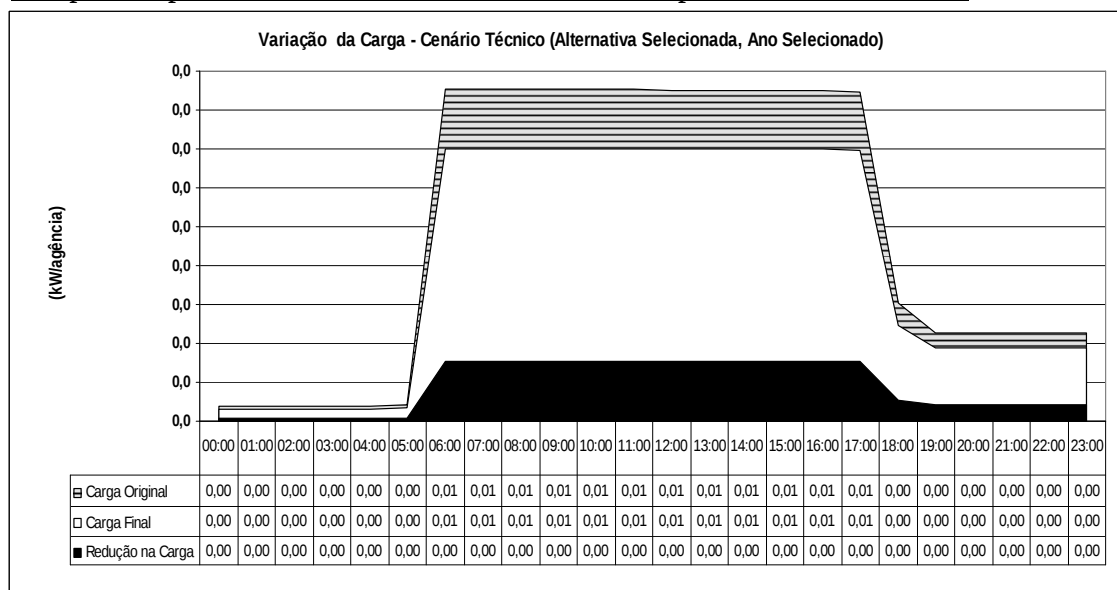
Lâmpada fluorescente compacta de 9W - Substituindo incandescente de 40W



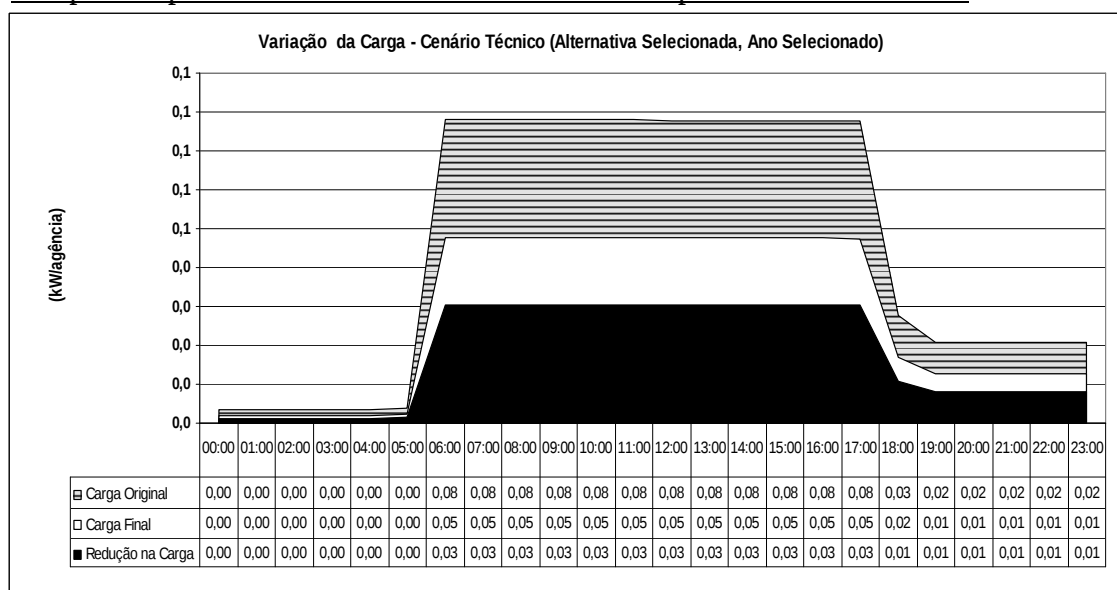
Lâmpada fluorescente compacta de 15W - Substituindo incandescente de 60W



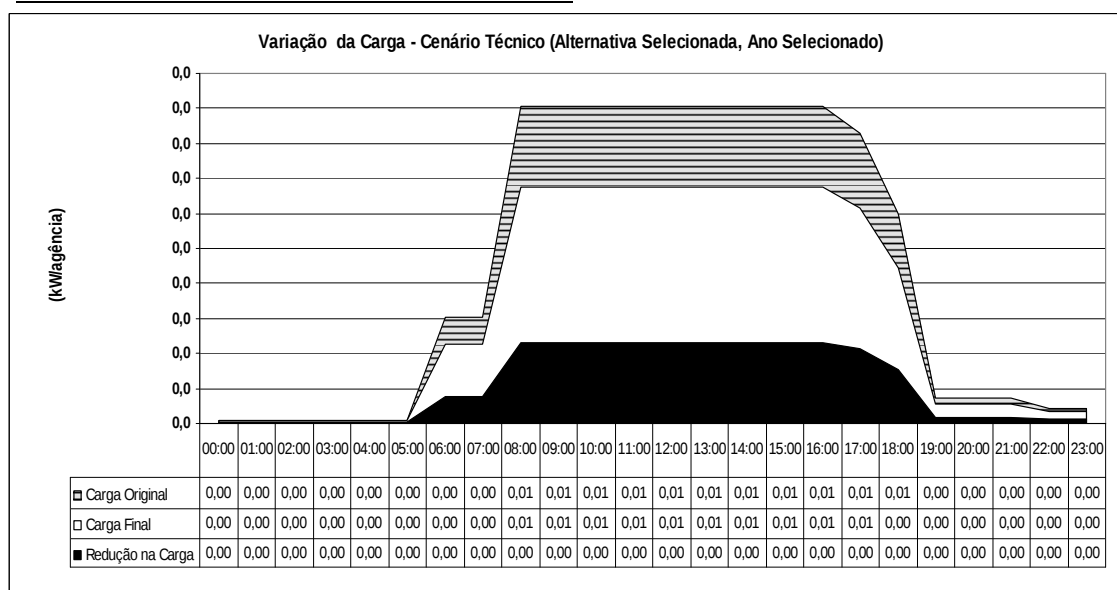
Lâmpada vapor de sódio de 100W - Substituindo vapor de mercúrio 125W



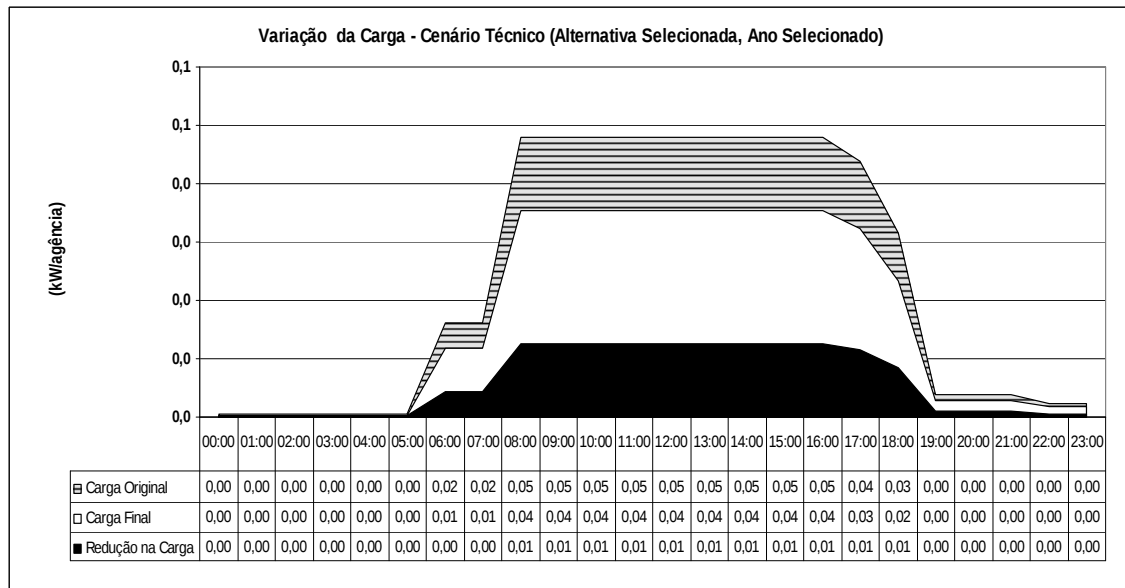
Lâmpada vapor de sódio de 150W - Substituindo vapor de mercúrio 250W



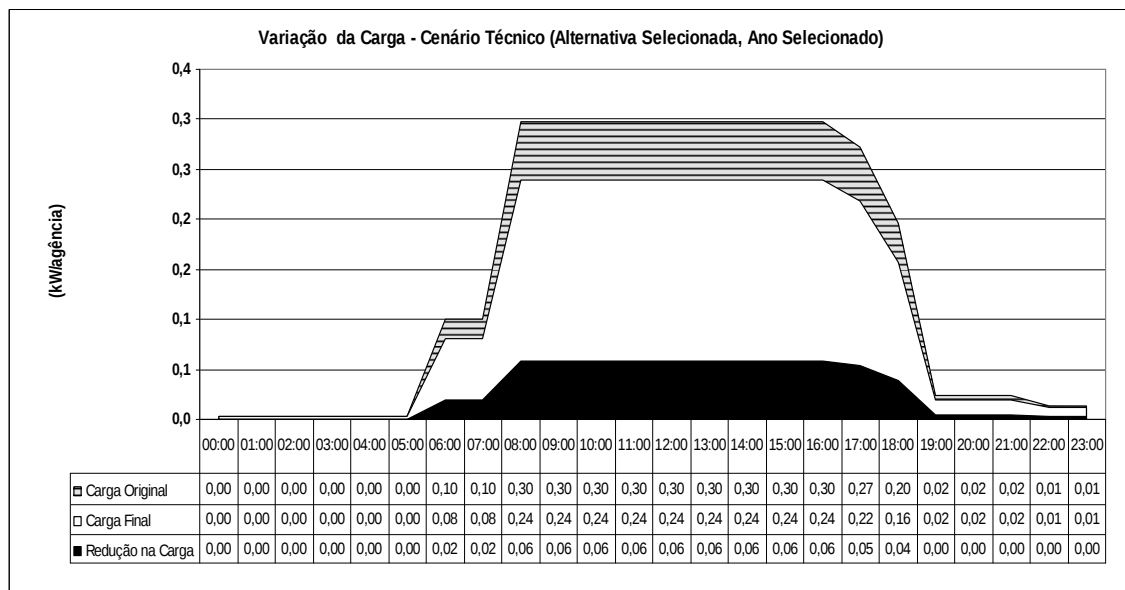
Condicionador de ar eficiente 9.000 BTU/h



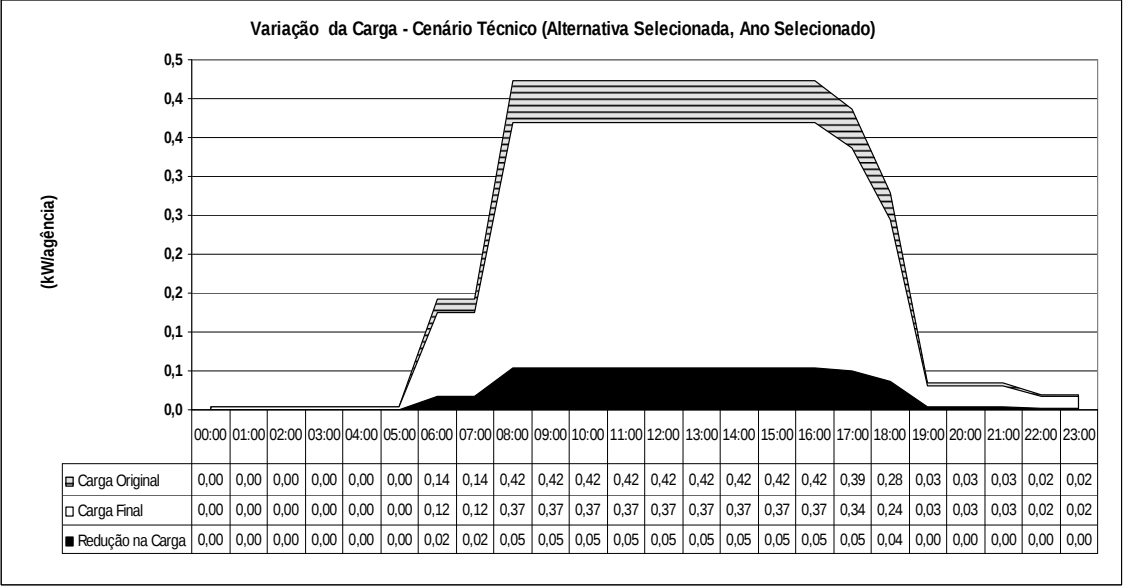
Condicionador de ar eficiente 12.000 BTU/h



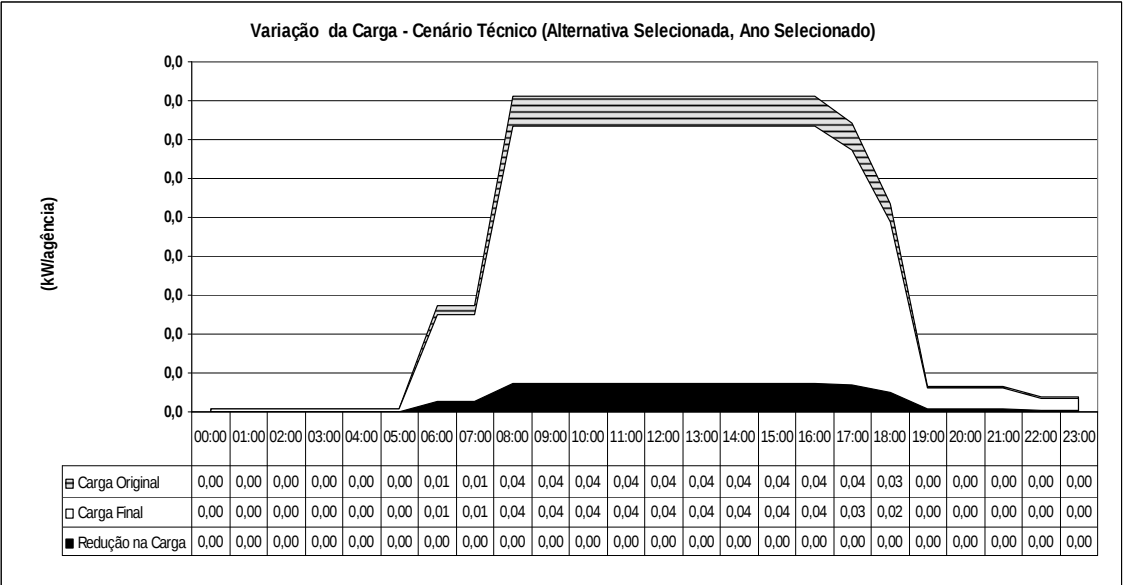
Condicionador de ar eficiente 24.000 BTU/h



Condicionador de ar eficiente 30.000 BTU/h

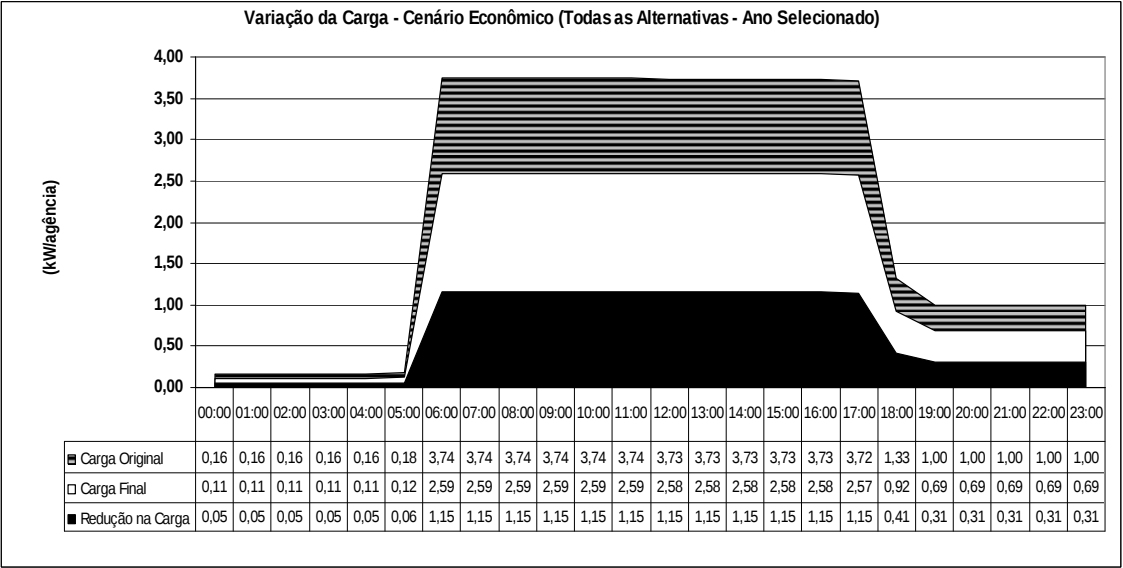


Condicionador de ar eficiente 36.000 BTU/h



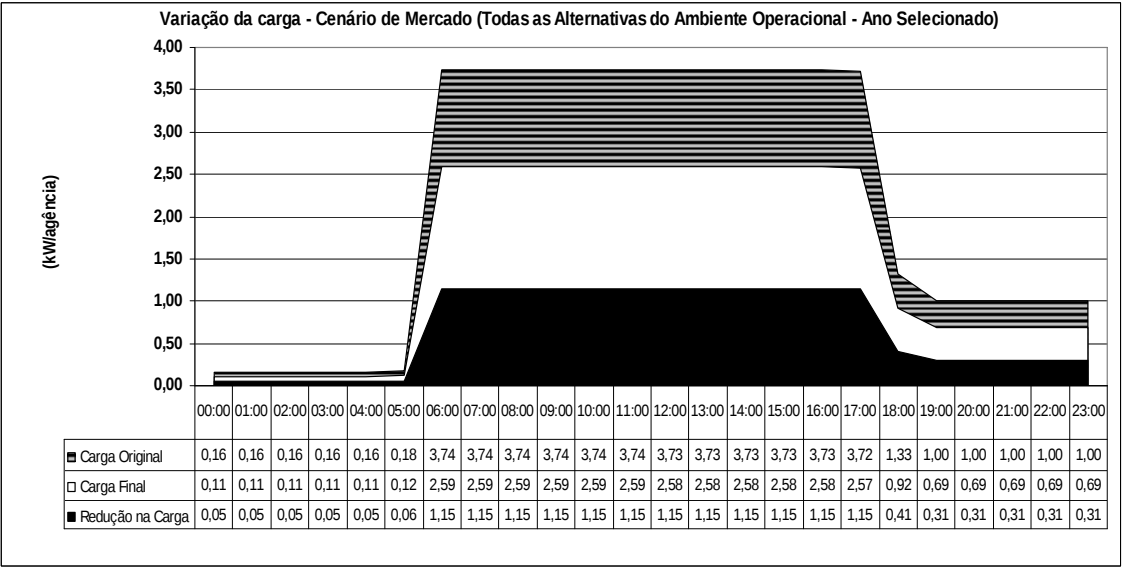
Cenário Econômico

Todas as alternativas



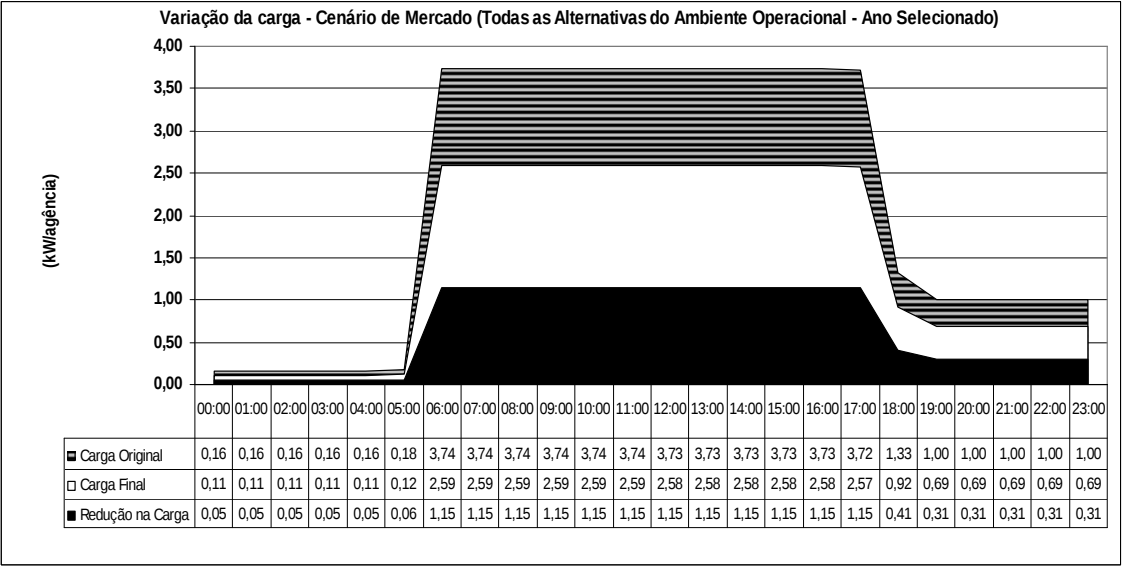
Cenário de Mercado – Taxa de 16%

Todas as alternativas



Cenário de Mercado – Taxa de 48%

Todas as alternativas



Cenário de Mercado – Taxa de 80%

Todas as alternativas

