



PROGRAMA DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA CICLO 2010/2011
RELATÓRIO FINAL

Data: 06 de fevereiro de 2015

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados de mercado próprio.....	07
Tabela 2 – ROL e PEE	07
Tabela 3 – Situação, Metas e Investimento	08
Tabela 4 – Comparativo.....	09
Tabela 5 – Relatório financeiro	10
Tabela 6 – Quadro resumo PEE ciclo 1.....	11
Tabela 7 – Abrangência do projeto	14
Tabela 8 – Características do sistema de iluminação.....	17
Tabela 9 – Características do sistema de refrigeração.....	18
Tabela 10 – Cálculos do sistema de iluminação.....	18
Tabela 11 – Cálculos do sistema de refrigeração.....	19
Tabela 12 – Premissas para cálculo de RCB	20
Tabela 13 – Tarifa horosazonal azul.....	22
Tabela 14 – Parâmetros Cálculos Benefícios	22
Tabela 15 – Custos individuais do equipamentos.....	24
Tabela 16 – Custos totais dos equipamentos	25
Tabela 17 – Resumo dos resultados obtidos.....	27
Tabela 18 – Comparativo de resultados planejados e executados.....	28

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
B	Benefícios Anualizados
CA	Custos Anualizados
CED	Custo Evitado de Demanda
CE	Custo do Equipamento
CEE	Custo Evitado de Energia
CERMOFUL	Cooperativa Fumacense de Eletricidade
CPE	Custo dos Equipamentos
EC	Energia Consumida
EE	Energia Economizada
FCP	Fator de Coincidência na Ponta
FRC	Fator de Recuperação de Capital
FU	Fator de Utilização Médio
LFC	Lâmpadas Fluorescentes Compactas
NIS	Número de Identificação Social
PEE	Programa de Eficiência Energética
PROCEL	Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica
RCB	Relação Custo-Benefício
RDP	Redução da Demanda de Ponta
ROL	Receita Operacional Líquida

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	06
1.1 AVALIAÇÃO QUALITATIVA EM RELAÇÃO AO PEE ANTERIOR	06
2 APRESENTAÇÃO PEE CICLO 1	07
2.1 IDENTIFICAÇÃO DA PERMISSONÁRIA	07
2.2 RECEITA OPERACIONAL LÍQUIDA E PEE 2010/2011	07
2.3 PROJETO PEE CICLO 1	08
2.4 RESUMO DO PEE CICLO 1	08
2.5 COMPARATIVO	08
2.6 CRONOGRAMA FÍSICO	10
2.7 RELATÓRIO DE EXECUÇÃO FINANCEIRA DO PROJETO	10
2.8 FONTE DOS RECURSOS.....	11
3 EXECUÇÃO DO PROJETO	12
3.1 OBJETIVOS DO PROJETO	12
3.2 DESCRIÇÃO E DETALHAMENTO DO PROJETO	12
3.3 ABRANGÊNCIA DO PROJETO	13
3.4 METODOLOGIA	14
3.4.1 Atividades básicas.....	14
3.4.2 Medição e Verificação	15
3.4.2.1 Iluminação	15
3.4.2.2 Refrigeração	16
3.5 CÁLCULOS DE EFICIENTIZAÇÃO DO PROJETO.....	17
3.5.1 Metodologia de cálculo	17
3.5.1.1 Sistema de iluminação.....	17
3.5.1.2 Sistema de refrigeração.....	17
3.5.1.3 Sistema de padrão de entrada de energia.....	18
3.5.2 Cálculo dos resultados esperados.....	18
3.5.2.1 Sistema de iluminação.....	18
3.5.2.2 Sistema de refrigeração.....	19
3.5.2.3 Sistema de padrão de entrada de energia.....	19
3.5.3 Cálculo da relação custo-benefício (RCB) do projeto	19
3.5.3.1 Cálculo de RDP e EE para iluminação	20
3.5.3.2 Cálculo de RDP e EE para refrigeração	21
3.5.3.3 Cálculo de RDP e EE total.....	21
3.5.3.4 Cálculo do custo evitado de demanda (CED)	22
3.5.3.5 Cálculo do custo evitado de energia (CEE)	23
3.5.3.6 Cálculo do fator de recuperação de capital (FRC).....	23
3.5.3.7 Cálculo do custo dos equipamentos com mesma vida útil (CPE).....	24
3.5.3.8 Cálculo de custo anualizado dos equipamentos com mesma vida útil (CA) .	25
3.5.3.9 Cálculo do benefício anualizado (B)	26

3.5.3.10 Cálculo da relação custo-benefício realizada no projeto.....	26
3.5.4 Análise comparativa dos resultados.....	27
ANEXOS.....	29
ANEXO I.....	29
ANEXO II.....	31
ANEXO III.....	32
ANEXO IV.....	33
ANEXO V.....	34
ANEXO VI.....	35

1 INTRODUÇÃO

Em relação ao Programa de Eficiência Energética (PEE) da CERMOFUL referente ao Ciclo 2010/2011, o arquivo XML do plano de investimento foi enviado a ANEEL em novembro de 2011 e o arquivo XML dos dados de projeto em setembro de 2012 e por tratar-se de projeto para atendimento a comunidades de baixo poder aquisitivo, não houve necessidade de aprovação inicial por parte da ANEEL.

1.1 AVALIAÇÃO QUALITATIVA EM RELAÇÃO AO PEE ANTERIOR

Este é o primeiro projeto de eficiência energética realizado pela Cooperativa Fumacense de Eletricidade - CERMOFUL.

2 APRESENTAÇÃO PEE CICLO 1

2.1 IDENTIFICAÇÃO DA PERMISSONÁRIA

A Cooperativa Fumacense de Eletricidade – CERMOFUL, fica localizada na Rua Prefeito Paulino Bif, 151, Bairro Centro, Morro da Fumaça – SC, CEP: 88.830-000. Os telefones de contato são: (48) 3434-8100 / 0800-643-2616, e-mail: cermoful@cermoful.com.br.

A área de permissão compreende o Sul de Santa Catarina, atendendo os municípios de Morro da Fumaça, Criciúma, Içara, Cocal do Sul, Urussanga e Pedras Grandes.

A CERMOFUL é presidida pelo Sr. Ricardo Tadeu Canto Bittencourt, sendo que a parte técnica é de responsabilidade do Sr. Eng^o Adelcio Cavagnoli (e-mail: adelcio@cermoful.com.br).

A tabela 1 apresenta os dados de mercado próprio da CERMOFUL.

Tabela 1 – Dados de Mercado Próprio

Indicadores	Ano base 2010	Ano base 2011
Nº Consumidores	11.116	11.479
Energia Requerida (MWh)	93.120,016	95.155,180
Energia Distribuída (MWh)	82.304,092	90.267,178
Mercado Próprio (MWh)	Ano base 2010	Ano base 2011
Residencial	18.521,818	20.060,105
Comercial	7.803,403	9.356,394
Industrial	48.471,364	53.509,730
Rural	2.998,205	2.685,436
Iluminação Pública	3.705,337	3.826,411
Outros	803,965	829,102
Total	82.304,092	90.267,178

2.2 RECEITA OPERACIONAL LÍQUIDA E PEE 2010/2011

A Receita Operacional Líquida (ROL) apresentada no PEE e os valores previstos para investimentos estão dispostos na tabela 2.

Tabela 2 – ROL e PEE

Receita Operacional Líquida (ROL) (2010)	R\$ 15.474.120,00
Valor PEE 2010/2011 (0,005 % ROL)	R\$ 154.741,20 (2 anos)

2.3 PROJETO PEE CICLO 1

O projeto PEE ciclo 2010/2011 compreende a substituição de lâmpadas, geladeiras e padrões de entrada de energia elétrica para categoria Residencial. O valor previsto é de R\$158.339,04 e o valor investido é de R\$170.916,12.

2.4 RESUMO DO PEE CICLO 1

Para o referido programa, foi previsto o desenvolvimento de 01 (um) projeto de eficiência energética voltado para o uso final do tipo residencial baixa renda.

O projeto Eficientização de Consumidores de Baixa Renda também apresentou elevado conteúdo social, contribuindo para redução do consumo/demanda e em consequência da conta de energia. E no caso do padrão de energia, contribuindo para a segurança do consumidor. A tabela 3 apresenta um resumo da situação do programa.

Tabela 3 – Situação, Metas e Investimento

Ciclo 2010 / 2011 - Substituição de lâmpadas, geladeiras e padrões									
EMPRESA: CERMOFUL					Receita Operacional Líquida (ROL): R\$ 25.833.891,60				
Situação do Projeto	Energia Conservada		Red. Dem. Ponta		Investimento			RCB	
	(MWh/ano)		(kW)		Previsto (R\$) (X)	Realizado (R\$)	% (Y)/(X)	Prevista	Realizada
	Prevista	Realizada	Prevista	Realizada		(Y)			
Concluído	113,41	140,95	38,19	42,4	R\$ 158.339,04	R\$ 170.916,12	7,94	0,51	0,46

2.5 COMPARATIVO

A tabela 4 apresenta um comparativo entre as despesas planejadas e executadas no projeto de eficiência energética ciclo 1.

Tabela 4 – Comparativo

ORDEM DE SERVIÇO: 991/11 - PEE			
Descrição	Valor Previsto	Valor Realizado	Desvio (%)
Material e Equip.	R\$ 136.899,04	R\$ 133.920,54	-2,17%
Mão de Obra Própria	R\$ 1.500,00	R\$ 9.231,21	83,75%
Mão de Obra Terceiros	R\$ 0,00	R\$ 2.978,50	100%
Transporte	R\$ 2.000,00	R\$ 4.709,67	57,53%
Administração Própria	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%
Marketing	R\$ 3.500,00	R\$ 3.500,00	0,00%
Auditoria	R\$ 3.500,00	R\$ 3.500,00	0,00%
Descarte de Materiais	R\$ 10.240,00	R\$ 13.076,20	21,69%
Medição e Verificação	R\$ 700,00	R\$ 0,00	-100%
Outros	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%
Total	R\$ 158.339,04	R\$ 170.916,12	0,57%

O excedente referente ao transporte, decorre em função de variação de preços ocorrida entre a data de previsão e a data do custo incorrido. Além disso, contribuíram para o excedente, fatores relacionados com a ausência dos consumidores no período de entrevista/entrega dos bens, sendo necessário, em alguns casos, se deslocar mais de uma vez à residência dos mesmos.

O excedente referente ao descarte de materiais, decorre em função de variação de preços e subavaliação dos custos relativos aos serviços requeridos. Vale destacar que a contratação dos serviços foi coordenada pela Federação das Cooperativas a qual visou otimizar os custos a serem incorridos por cada cooperativa envolvida no projeto.

O excedente referente a mão de obra própria, decorre em função da ausência dos consumidores no período de entrevista/entrega dos bens, sendo necessário deslocar a equipe várias vezes a mesma residência.

O excedente referente a mão de obra de terceiros, decorre em função da falta de tempo da equipe da Cermoful para a montagem do padrão de entrada de energia elétrica, sendo necessário contratar mão de obra de terceiros para a realização desses padrões.

2.6 CRONOGRAMA FISICO

		2011		2012												2013								2014						
		Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	
Plano investimento	Previsto	X																												
	Realizado	X																												
Diagnóstico	Previsto		X	X	X	X	X																							
	Realizado					X																								
Carregamento projeto no SGPEE	Previsto						X	X	X																					
	Realizado							X																						
Execução																														
- Aquisição Lâmpadas	Previsto							X	X	X	X	X	X																	
	Realizado												X																	
- Aquisição de Geladeiras	Previsto						X	X	X	X	X	X	X																	
	Realizado												X																	
- Confeção Material Informativo	Previsto								X	X	X																			
	Realizado								X																					
Substituição Lâmpadas	Previsto												X	X	X															
	Realizado													X	X															
Substituição Geladeiras	Previsto												X	X	X															
	Realizado													X	X															
Verificação Lâmpadas	Previsto												X	X	X	X	X	X	X	X										
	Realizado													X	X															
Verificação Geladeiras	Previsto												X	X	X	X	X	X	X	X										
	Realizado													X	X															
Auditoria Contábil e Financeira	Previsto																			X	X	X	X							
	Realizado																				X									
Relatório Final	Previsto																						X	X	X	X	X			
	Realizado																													X

2.7 RELATÓRIO DE EXECUÇÃO FINANCEIRA DO PROJETO

A tabela 5 apresenta detalhadamente os valores de execução financeira do projeto.

Tabela 5 – Relatório financeiro

Mês/Ano	Material de Consumo	Descartes	Serviço de Terceiros	Serviço Próprio	Transporte	Mat. Permanentes e Equip.	Marketing	Auditoria	Total por mês
jul/12	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 560,56	R\$ 112,65	R\$ -	R\$ 3.500,00	R\$ -	R\$ 4.173,21
ago/12	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 510,26	R\$ 105,26	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 615,52
set/12	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 367,84	R\$ 152,09	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 519,93
out/12	R\$ -	R\$ 13.076,20	R\$ -	R\$ 2.198,40	R\$ 630,06	R\$ 66.459,04	R\$ -	R\$ -	R\$ 82.363,70
nov/12	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.978,50	R\$ 3.036,10	R\$ 3.585,58	R\$ 67.461,50	R\$ -	R\$ -	R\$ 77.061,68
dez/12	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.485,38	R\$ 108,65	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.594,03
jan/13	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 72,67	R\$ 15,38	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 88,05
set/13	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 3.500,00	R\$ 3.500,00
TOTAL	R\$ -	R\$ 13.076,20	R\$ 2.978,50	R\$ 9.231,21	R\$ 4.709,67	R\$ 133.920,54	R\$ 3.500,00	R\$ 3.500,00	R\$ 170.916,12

2.8 FONTE DOS RECURSOS

O valor a ser investido no projeto é calculado a partir do ROL, conforme tabela 6.

Tabela 6 – Quadro resumo PEE ciclo 1

Projeto PEE Ciclo 1	Custos Totais		Origem dos recursos (R\$)			Valor apropriado	
	R\$	%	Recursos Próprios	Recursos Terceiros	Recursos Consumidor	R\$(2 anos)	% Sobre a ROL (2 anos)
Previsto	R\$ 158.339,04	100	R\$ 158.339,04	-	-	R\$ 158.339,04	0,51 ano
Realizado	R\$ 170.916,12	107,9	R\$ 170.916,12	-	-	R\$ 170.916,12	0,552 ano

3 EXECUÇÃO DO PROJETO

3.1 OBJETIVOS DO PROJETO

O objetivo é o de atuar nas unidades consumidoras do segmento residencial com baixo poder aquisitivo, promovendo, em parceria com as comunidades, ações de substituição de equipamentos ineficientes (substituição de lâmpadas incandescentes por lâmpadas fluorescentes compactas (LFC) e troca de geladeiras desatualizadas (antigas, problemas manutenção, classe, etc...), por geladeiras eficientes, Classe A, com selo PROCEL, e mudança do hábito de consumo quanto ao uso eficiente e seguro da energia elétrica, buscando a redução no consumo de energia elétrica residencial e redução de demanda no horário de ponta do sistema.

3.2 DESCRIÇÃO E DETALHAMENTO DO PROJETO

O projeto baseou-se na doação de LFC's para substituição de 358 lâmpadas Incandescentes de 60W e 358 lâmpadas incandescentes 100W por 358 unidades de LFC's de 15W/220V e 358 unidades de LFC's de 20W/220V respectivamente, todas as LFC's possuem o Selo PROCEL/INMETRO DE DESEMPENHO.

O programa objetiva o combate ao desperdício de energia elétrica através da reeducação e de ações voltadas para racionalização de seu uso. O programa substituiu as geladeiras antigas por geladeiras certificadas pelo Selo PROCEL/INMETRO DE DESEMPENHO, com capacidade de 261 litros e consumo médio de 24,4 kWh/mês. A vedação incorreta, devido à borracha danificada, a falta de manutenção e a falta de condições financeiras para a troca foram os problemas mais comuns encontrados entre as geladeiras substituídas. Foram distribuídas 128 geladeiras e as geladeiras recolhidas foram encaminhadas para um processo de reciclagem (Conforme relatório de rastreamento resíduos (anexo I) e fotos descarte materiais (anexo II).

Foram entregues 04 (quatro) unidades de LFC's para cada consumidor residencial enquadrado no projeto, sendo também executada uma ação educativa junto a esses consumidores (através dos técnicos da CERMOFUL) com o objetivo de divulgar o projeto, explicando a sua importância e seus benefícios. Foi distribuído material informativo (cartilha, ver anexo III) contendo orientações sobre o uso eficiente e seguro da energia elétrica, promovendo o combate ao seu desperdício.

O segmento de consumo residencial é um segmento importante, uma vez que sua utilização ocorre no horário de ponta do sistema.

A doação foi direcionada aos consumidores classificados como classe residencial de baixa renda pelo consumo de energia, pelo poder aquisitivo e pelo cadastro do Número de Identificação Social (NIS). O NIS fica localizado em algumas regiões (comunidades / bairros / loteamentos) carentes dos municípios de Criciúma, Morro da Fumaça, Içara e Pedras Grandes todos dentro da área de abrangência de atuação da CERMOFUL.

Os consumidores participantes do projeto, que totalizaram 179 (cento e setenta e nove) residências, estão concentrados nas localidades desses municípios, descritas na tabela 7 do item 3.3.

A distribuição das LFC's foi realizada pela equipe da própria permissionária que percorreu todos os consumidores beneficiados, sendo entregues e instaladas nas residências dos mesmos.

A definição da quantidade das lâmpadas a serem entregues para cada consumidor foi baseada em levantamentos preliminares realizados nas regiões mencionadas, onde de forma geral a casa padrão encontrada, foi uma residência com no mínimo quatro cômodos (sala, quarto, cozinha e banheiro).

As lâmpadas incandescentes substituídas foram descartadas em local apropriado com observância às exigências ambientais inerentes ao caso (Conforme relatório de rastreamento resíduo anexo I). No ato de instalação das lâmpadas o consumidor assinou um termo de recebimento para efeito de controle da permissionária.

Quanto aos procedimentos de descarte das LFC's, após sua vida útil, os consumidores foram orientados a proceder de maneira ecologicamente correta, conforme legislação vigente e as instruções do fabricante.

3.3 ABRANGÊNCIA DO PROJETO

O projeto abrange o total de 179 (cento e setenta e nove) famílias nos município de Criciúma, Morro da Fumaça, Içara e Pedras Grandes, Estado de Santa Catarina, em unidades residenciais com característica de baixa renda.

O projeto foi implantado nos quatros municípios em áreas de permissão de distribuição de energia elétrica da CERMOFUL, sendo direcionado aos consumidores residenciais classificados como baixa renda pelo consumo de energia elétrica, com baixo poder aquisitivo e pelo cadastro do Número de Identificação Social (NIS). Visou a efficientização do uso de energia elétrica na classe residencial. Com este projeto espera-se promover efeitos significativos na conscientização da população das localidades atendidas.

Os consumidores beneficiados neste projeto, que totalizaram 179 (Cento e setenta e nove) residências estão concentrados nas localidades conforme especificado na tabela 7.

Tabela 7 – Abrangência do projeto

Município	Quantidade Consumidores
Morro da Fumaça	99
Criciúma	55
Içara	24
Pedras Grandes	1
TOTAL	179

O detalhamento solicitado no Manual para Elaboração do PEE, sobre as unidades consumidoras atendidas (nome do responsável, endereço, etc.), está no anexo IV.

Além desses dados, a quantidade e a potência das lâmpadas entregues para cada consumidor e os termos de adesão ao projeto, assinados pelos consumidores beneficiados, estão armazenados na permissionária a disposição da fiscalização da ANEEL.

3.4 METODOLOGIA

O trabalho foi centrado em ações e linhas mestras, como:

- a) Estudo e análise das condições socioeconômica das áreas e unidades eficientizadas;
- b) Orientação sobre a utilização racional da energia, sem desperdícios e com segurança;

3.4.1 Atividades básicas

1. Elaboração de projeto executivo;
2. Elaboração de Plano de Ação, com o cadastramento e a definição dos consumidores que foram beneficiados com a doação de lâmpadas e geladeiras eficientes;
3. Ações de Educação: distribuição de folhetos orientativos sobre o produto energia elétrica, orientações sobre o uso racional de energia elétrica, instalações, equipamentos, etc.;
4. Aquisição de equipamentos para a substituição das lâmpadas e refrigeradores;
5. Substituição das lâmpadas incandescentes por fluorescentes compactas e de geladeiras usadas para descartes por geladeiras eficientes;
6. Acompanhamento do consumo das unidades regularizadas;
7. Avaliação de resultados: Através medição e verificação conforme informações item 3.3.2.

3.4.2 Medição e Verificação

Os dados de medição estão no arquivo APLPEE5364_RELATORIOMEV_0001_S01.pdf encaminhados juntamente com este arquivo a ANEEL.

3.4.2.1 Iluminação

Os resultados obtidos e a memória de massa das medições iluminação estão nos anexos IV, V, VI e VII.

Uma das formas de definir a economia de energia é comparar o uso pós-instalação com o uso que teria acontecido sem as substituições das lâmpadas incandescentes pelas lâmpadas econômicas. Assim podemos dizer que a economia de energia é a ausência de uso (neste caso a diferença entre o somatório dos consumos de energia das lâmpadas incandescentes e a das lâmpadas compactas).

Optamos por fazer o estudo da economia gerada por medição através da Opção A PIMVP – Medição parcial de retrofit isolado, apenas a medição parcial é utilizada na Opção A com algum (ns) parâmetro(s) sendo estipulados (neste caso o tempo de utilização, em horas dia) e outros sendo medidos (energia em kWh do kit retrofit isolado) e para efeito de cálculo efetivo de economia, estabelecemos um tempo médio de utilização de 4,0 hs (no nosso caso efetuamos as medições das lâmpadas).

As características técnicas dos equipamentos envolvidos foram obtidas do catálogo de fabricantes e do manual para elaboração do Programa de Eficiência Energética.

As lâmpadas compactas usadas foram de 15 e de 20 W com selo PROCEL/ INMETRO de desempenho, substituindo lâmpadas de 60 e 100 W respectivamente. Para cada consumidor padrão foram substituídas 2 lâmpadas incandescentes de 60 W e 2 lâmpadas incandescentes de 100 W respectivamente por 2 lâmpadas compactas de 15 W e 02 lâmpadas compactas de 20 W. Fizemos medições dos dois conjuntos em bancada (com instrumento com memória de massa (medidor de energia) **EMBRASUL RE6081/B N.S:98200375**) (Conjunto A: 13x60 W + 13x100 W, durante 2 dias, totalizando 48 h (entre os dias 29 julho de 2013 e 31 de julho de 2013) = 99,6 kWh total (2.075 Wh por hora, através de cálculos a medições obtidas foram de 59,85 W de potencia para a nominal de 60 W e 99,75 W para a nominal de 100 W. Considerando 4,0 h dia, 1460 h ano, 179 consumidores padrão, teríamos um consumo anual de 83,42 MWh ano); (Medidor **EMBRASUL RE6081/B N.S:98200426** Conjunto B: 13x15 W + 13 x 20 W ,durante 2 dias, totalizando 48 h (entre os dias 29 julho de 2013 e 31 de julho de 2013) = 20,586 kWh total(428,875 Wh por hora, através de cálculos a medições obtidas foram de 14,13 W de

potencia para a nominal de 15 W e 18,85 W para a nominal de 20 W. Considerando 4,0 h dia, 1460 h ano, 179 consumidores padrão, teríamos um consumo anual de 17,24 MWh ano); A economia estimada de energia é a diferença entre os dois consumos que é de 66,18 MWh ano. Através de cálculos a RDP(Redução de Demanda na Ponta) é de 31,73 kW. Assim ficamos com valores estimados de economia mais próximos da realidade do que se considerássemos só os dados de catálogo de fabricantes.

Detalhamento dos valores em 3.3 (Metodologia de Cálculo das Metas) e 3.3.2 (Cálculo dos Resultados Esperados) .

3.4.2.2- Refrigeração

Os resultados obtidos e a memória de massa das medições refrigeração estão nos anexos I, II e III.

Através das medições com instrumento com memória de massa (medidor de energia) das geladeiras antigas (inadequadas ao uso) e depois com as novas (Opção A PIMVP medição parcial de retrofit isolado (em cada uma das unidades consumidoras (08 amostras))). Resultados medições conforme planilha abaixo.

Medição de 08 Refrigeradores 261L Novos (Na CERMOFUL)					
Data inicial	Data final	Hora inicial	Hora final	Integração	kWh
22/10/2012	29/10/2012	10:31:05	10:34:34	1 min	31,969

$$(31,969 \text{ kwh} / 8 \text{ refrig}) = 3,996 \text{ kwh por refrig } 6 \text{ dias } t = 144,0 \text{ h}$$

$$3,996 \text{ kwh} / 144,0 \text{ h} = 0,02775 \text{ kw por h}$$

$$0,02775 \text{ kw} * 720 \text{ h} = 19,98 \text{ kwh mês}$$

Medição de 08 Refrigeradores Usados(Na CERMOFUL)					
Data inicial	Data final	Hora inicial	Hora final	Integração	kWh
01/11/2012	07/11/2012	07:30:50	07:29:00	1 h	109,889

$$109,889 \text{ kwh}/8 \text{ refrig} = 13,736 \text{ kwh por refrig em } t = 144 \text{ h}$$

$$13,736 \text{ kwh} / 144 \text{ h} = 0,0954 \text{ kw por h}$$

$$0,0954 \text{ kw} * 720 \text{ h} = 68,68 \text{ kwh mês}$$

Fizemos medições nas 08 amostras das unidades consumidoras descritas na planilha acima, durante a ultima semana de outubro de 2012 (refrigeradores novos) e primeira semana de novembro de 2012(refrigeradores antigos) Para as geladeiras novas,

um consumo médio mensal de 19,98 kWh mês por geladeira, extrapolando para 128 consumidores, teríamos um consumo anual de 30,69 MWh ano); Para as geladeiras antigas, um consumo mensal médio de 68,68 kWh mês por geladeira, extrapolando para 128 consumidores, teríamos um consumo anual de 105,46 MWh ano). A economia estimada de energia é a diferença entre os dois consumos que é de 74,77 MWh ano. Através de cálculos a RDP (Redução de Demanda na Ponta) é de 10,67 kW. Detalhamento dos valores em 3.5.1 (Metodologia de Cálculo das Metas) e 3.5.2 (Cálculo dos Resultados Esperados)

3.5 CÁLCULOS DE EFICIENTIZAÇÃO DO PROJETO

3.5.1 Metodologia de cálculo

3.5.1.1 – Sistema de iluminação

Para o cálculo da economia, foram utilizados os dados obtidos através das medições em bancadas (Iluminação e geladeiras). A tabela 8 apresenta demais características adotadas no sistema de iluminação.

Tabela 8 – Características do sistema de iluminação

Características do sistema de iluminação	
Quantidade de horas por dia	4 h
Quantidade de horas por ano	1.460 h/ano
Quantidade de LFC's utilizadas	358 x 60W e 358 x 100W
Vida útil das LFC's	5,47 anos

3.5.1.2 – Sistema de refrigeração

Para o sistema de refrigeração foram utilizados os dados de medição em bancada com memória de massa. A tabela 9 apresenta demais características do sistema de refrigeração.

Tabela 9 – Características do sistema de refrigeração

Características do sistema de refrigeração	
Tempo de uso dos refrigeradores	8.760 h/ano
Vida útil dos refrigeradores	10 anos

3.5.1.3 – Sistema de padrão de entrada de energia

Para o sistema de padrão de entrada de energia não há cálculos de economia.

3.5.2 Cálculo dos resultados esperados

3.5.2.1 – Sistema de iluminação

O sistema de iluminação compreende a substituição de lâmpadas incandescentes de 60 W e 100 W por lâmpadas fluorescentes compactas de 15 W e 20 W. A tabela 10 apresenta de forma resumida os resultados do sistema planejado e do executado.

Tabela 10 – Cálculos do sistema de iluminação

PLANEJADO				EXECUTADO			
SISTEMA ATUAL				SISTEMA ATUAL			
Tipo Lâmpada	Incand. 60 W	Incand. 100 w	Total	Tipo Lâmpada	Incand. 60 W	Incand. 100 w	Total
Potência (W)	60	100	-	Potência (W)	59,85	99,75	-
Quantidade	358,00	358,00	716,00	Quantidade	358,00	358,00	716,00
FCP - Fator Coinc. Ponta	0,70	0,70	-	FCP - Fator Coinc. Ponta	0,70	0,70	-
Demanda Ponta (kW)	15,04	25,06	40,10	Demanda Ponta (kW)	15,00	25,00	40,00
Energia Consumida (MWh/ano)	31,36	52,27	83,63	Energia Consumida (MWh/ano)	31,28	52,14	83,42
SISTEMA PROPOSTO				SISTEMA PROPOSTO			
Tipo Lâmpada	LFC 15 W	LFC 20 W	Total	Tipo Lâmpada	LFC 15 W	LFC 20 W	Total
Potência (W)	15	20	-	Potência (W)	14,13	18,85	-
Quantidade	358,00	358,00	716,00	Quantidade	358,00	358,00	716,00
FCP - Fator Coinc. Ponta	0,70	0,70	-	FCP - Fator Coinc. Ponta	0,70	0,70	-
Demanda Ponta (kW)	3,76	5,01	8,77	Demanda Ponta (kW)	3,54	4,72	8,26
Energia Consumida (MWh/ano)	7,84	10,45	18,29	Energia Consumida (MWh/ano)	7,39	9,85	17,24
RESULTADOS ESPERADOS				RESULTADOS ESPERADOS			
RDP - Red. Demanda Ponta (kW)	11,28	20,05	31,33	RDP - Red. Demanda Ponta (kW)	11,46	20,27	31,73
EE – Energia economizada (MWh/ano)	23,52	41,81	65,34	EE – Energia economizada (MWh/ano)	23,90	42,28	66,18
Economia (%)	75%	80%	-	Economia (%)	76%	81%	-

3.5.2.2 – Sistema de refrigeração

O sistema de refrigeração compreende a substituição de geladeiras antigas (Classe F) por geladeiras novas (Classe A) de 261 litros. A tabela 11 apresenta de forma resumida os resultados do sistema planejado e do executado.

Tabela 11 – Cálculos do sistema de refrigeração

PLANEJADO		EXECUTADO	
SISTEMA ATUAL		SISTEMA ATUAL	
Tipo Equipamento	Refrig. Classe F	Tipo Equipamento	Refrig. Classe F
Consumo Unit. (kWh/mês)	55,70	Consumo Unit. (kWh/mês)	68,66
Quantidade	128,00	Quantidade	128,00
FU - Fator Util. Médio	1,25	FU - Fator Util. Médio	1,25
Demanda Ponta (kW)	12,21	Demanda Ponta (kW)	15,05
EE - Energia Consumida (MWh/ano)	85,56	EE - Energia Consumida (MWh/ano)	105,46
SISTEMA PROPOSTO		SISTEMA PROPOSTO	
Tipo Equipamento	Refrig. Classe A	Tipo Equipamento	Refrig. Classe A
Consumo Unit. (kWh/mês)	24,40	Consumo Unit. (kWh/mês)	19,98
Quantidade	128,00	Quantidade	128,00
FU - Fator Util. Médio	1,25	FU - Fator Util. Médio	1,25
Demanda Ponta (kW)	5,35	Demanda Ponta (kW)	4,38
EE - Energia Consumida (MWh/ano)	37,48	EE - Energia Consumida (MWh/ano)	30,69
RESULTADOS ESPERADOS		RESULTADOS ESPERADOS	
RDP - Red. Demanda Ponta (kW)	6,86	RDP - Red. Demanda Ponta (kW)	10,67
EE – Energia economizada (MWh/ano)	48,08	EE – Energia economizada (MWh/ano)	74,77
Economia (%)	56,19%	Economia (%)	70,90%

3.5.2.3 – Sistema de padrão de entrada de energia

Para o sistema de padrão de entrada de energia não há cálculos de economia.

3.5.3 Cálculo da relação custo-benefício (RCB) do projeto

A tabela 12 apresenta premissas utilizadas para o cálculo de RCB. O padrão não apresenta cálculo de economia, apenas cálculos de custo.

Tabela 12 – Premissas para cálculo de RCB

Iluminação	Tempo de uso das LFC's	(4h/dia × 365 dias/ano) = 1.460 h/ano
	Vida útil das LFC's	(8000h ÷ 1460h/ano) = 5,47 anos
Refrigeração	Tempo de uso dos refrigeradores	8.760 h/ano
	Vida útil dos refrigeradores	10 anos
	Consumo mensal do refrigerador antigo (Medido) (Classe F)	68,66 kWh/mês
	Consumo mensal do refrigerador novo (Medido) (Classe A)	19,98 kWh/mês
	Consumo mensal do refrigerador antigo (Previsto) (Catálogo Classe F)	55,70 kWh/mês
	Consumo mensal do refrigerador antigo (Previsto) (Catálogo Classe A)	24,40 kWh/mês

3.5.3.1 – Cálculo de RDP e EE para iluminação

A redução de demanda na ponta (RDB) e energia economizada (EE) para o sistema de iluminação são calculadas a partir das equações abaixo, conforme manual do PEE 2008 página 34.

$$RDP_{iluminação} = [(NL_1 \times PL_1) - (NL_2 \times PL_2)] \times FCP \times 0,001 \quad (Kw)$$

$$EE_{iluminação} = [(NL_1 \times PL_1) - (NL_2 \times PL_2)] \times t \times 0,000001 \quad (MWh/ano)$$

Onde,

NL₁ = número de lâmpadas do sistema existente;

NL₂ = número de lâmpadas do sistema proposto;

PL₁ = potência medida da lâmpada do sistema existente (W);

PL₂ = potência medida da lâmpada do sistema proposto (W);

t = tempo de utilização das lâmpadas no ano, em horas = 1.460h; e

FCP = fator de coincidência na ponta = 0,7.

Com os valores da tabela 10, é possível calcular RDP e EE, sendo que:

$$RDP_{iluminação} = 31,73 \text{ kW}$$

$$EE_{iluminação} = 66,18 \text{ MWh/ano}$$

3.5.3.2 – Cálculo de RDP e EE para refrigeração

A redução de demanda na ponta (RDB) e energia economizada (EE) para o sistema de iluminação são calculadas a partir das equações abaixo, conforme manual do PEE 2008 página 36.

$$RDP_{refrigeração} = [(EE \times FU \times 1000) \div t] \quad (Kw)$$

$$EE_{refrigeração} = [N \times (C1 - C2) \times 0,001] \quad (MWh/ano)$$

Onde,

FU = fator de utilização médio;

t = tempo de utilização do equipamento de refrigeração no ano em horas;

C1 = consumo de energia dos equipamentos de refrigeração a serem substituídos (MWh/ano medido);

C2 = consumo de energia dos equipamentos de refrigeração eficientes (MWh/ano medido); e

N = número de equipamentos a serem substituídos.

Com os valores da tabela 11, é possível calcular RDP e EE, sendo que:

$$RDP_{refrigeração} = 10,67 \text{ kW}$$

$$EE_{refrigeração} = 74,77 \text{ MWh/ano}$$

3.5.3.3 – Cálculo de RDP e EE total

Com os valores de RDP e EE da iluminação e refrigeração calculados nos itens 3.5.3.1 e 3.5.3.2, é possível calcular o RDP total, através da equação abaixo.

$$RDP_{TOTAL} = RDP_{iluminação} + RDP_{refrigeração}$$

$$RDP_{TOTAL} = 31,73 + 10,67$$

$$RDP_{TOTAL} = 42,40 \text{ kW}$$

$$EE_{TOTAL} = EE_{iluminação} + EE_{refrigeração}$$

$$EE_{TOTAL} = 66,18 + 74,77$$

$$EE_{TOTAL} = 140,95 \text{ MWh/ano}$$

3.5.3.4 – Cálculo do custo evitado de demanda (CED)

O custo evitado de demanda é calculado a partir da equação abaixo.

$$CED = (12 \times C1) + (12 \times C2 \times LP) \quad \left[\frac{R\$}{kW \cdot ano} \right]$$

Onde,

LP = constante de perda de demanda no posto fora de ponta, considerando 1kW de perda de demanda no horário de ponta. (Horosazonal azul – página 46 do manual);

C1 = custo unitário de demanda no horário de ponta [R\$ / kW.mês]. (Horosazonal azul - página 46 do manual); e

C2 = custo unitário de demanda fora do horário de ponta [R\$ / kW.mês]. (Horosazonal azul – página 46 do manual).

Os dados para o cálculo do CED podem ser verificados na tabela 13 e 14, que apresentam os quadros B e C do Subgrupo A4 do Anexo I do despacho 4080 da Aneel de 04/11/2008.

Tabela 13 – Tarifa horosazonal azul

Tarifa horosazonal azul								
	Ponta (P)	Fora de Ponta (FP)	Ponta(P)		Fora de Ponta(FP)		ANEEL	Data
			Seca	Úmida	Seca	Úmida		
CERMOFUL	36,18	9,42	292,68	264,09	180,07	163,48	Resolução Homologatória 1629/2013	27/09/13
	C1	C2	C3	C4	C5	C6		

Tabela 14 – Parâmetros Cálculos Benefícios

Parâmetros Cálculos Benefícios (k = 0,15)						
Fator Carga (FC)	LP	LE	LE ₁	LE ₂	LE ₃	LE ₄
0,4	0,31360	1,71696	0,29727	0,20809	0,71014	0,50146
0,5	0,38440	2,51850	0,32355	0,22649	1,15375	0,81472
0,6	0,46240	3,46896	0,35199	0,24639	1,68249	1,18808
0,7	0,54760	4,56834	0,38516	0,26961	2,29381	1,61977

Com os dados da tabela 13 e 14 é possível calcular o CED.

$$CED' = (12 \times C1) + (12 \times C2 \times LP)$$

$$CED' = (12 \times 36,18) + (12 \times 9,42 \times 0,46240)$$

$$CED' = 486,43 \left[\frac{R\$}{kW \cdot ano} \right]$$

Para sistemas aéreos em baixa tensão deve-se multiplicar o resultado do CED' por 1,2, conforme abaixo.

$$CED = CED' \times 1,2$$

$$CED = 486,43 \times 1,2$$

$$CED = 583,72 \left[\frac{R\$}{kW \cdot ano} \right]$$

3.5.3.5 – Cálculo do custo evitado de energia (CEE)

O cálculo do custo unitário evitado de energia (CEE) é feito através da equação abaixo, sendo que para o subgrupo A4 é necessário multiplicar o resultado final pelo índice de perdas de energia, 1,08.

$$CEE = \frac{[(C3 \times LE_1) + (C4 \times LE_2) + (C5 \times LE_3) + (C6 \times LE_4)]}{(LE_1 + LE_2 + LE_3 + LE_4)} \times 1,08 \left[\frac{R\$}{MWh} \right]$$

$$CEE = \frac{(292,68 \times 0,35199) + (264,09 \times 0,24639) + (180,07 \times 1,68249) + (163,48 \times 1,18808)}{(0,35199 + 0,24639 + 1,68249 + 1,18808)}$$

$$CEE = 191,78 \times 1,08 \left[\frac{R\$}{MWh} \right]$$

$$CEE = 207,12 \left[\frac{R\$}{MWh} \right]$$

3.5.3.6 – Cálculo do fator de recuperação de capital (FRC)

O cálculo do fator de recuperação de capital (FRC) é feito através da equação abaixo.

$$FRC = \frac{i \times (1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1}$$

Onde,

i = taxa de juros = 8%; e

n = vida útil do equipamento.

Considerando a vida útil de 10 anos para os refrigerados, 5,48 para as lâmpadas fluorescentes compactas e 20 anos para o padrão de entrada de energia, conforme tabela 13 é possível calcular o fator de recuperação de capital dos três itens, segue abaixo.

$$FRC_{lâmpadas} = \frac{0,08 \times (1 + 0,08)^{5,48}}{(1 + 0,08)^{5,48} - 1} = 0,2329$$

$$FRC_{refrigeradores} = \frac{0,08 \times (1 + 0,08)^{10}}{(1 + 0,08)^{10} - 1} = 0,14903$$

$$FRC_{padrão} = \frac{0,08 \times (1 + 0,08)^{20}}{(1 + 0,08)^{20} - 1} = 0,102$$

3.5.3.7 – Cálculo do custo dos equipamentos com mesma vida útil (CPE)

O cálculo do custo dos equipamentos com mesma vida útil (CPE) é feito através das equações abaixo.

$$CPE = CE + \left[\frac{CE}{CTE} \times (CT - CTE) \right]$$

$$D = (CT - CTE)$$

$$CT = (CTE + D)$$

Onde,

CPE = custo por equipamento incluindo mão de obra (R\$);

CE = custo somente equipamentos mesma vida útil (R\$);

CTE = custo total dos equipamentos = R\$ 136.899,04;

CT = custo total do projeto = R\$ 170.916,12; e

D = subtotal dos serviços = R\$ 36.995,58.

A tabela 15 apresenta os valores detalhados dos custos individuais dos equipamentos e a tabela 16 apresenta os custos totais dos equipamentos, bem como mão de obra e transporte.

Tabela 15 – Custos individuais dos equipamentos

CPE - Equipamentos						
	Quantidade		Custo Unitário		Custo Total	
	Planejado	Executado	Planejado	Executado	Planejado	Executado
Lâmpadas - LFC 15 W	358	358	R\$ 6,95	R\$ 6,95	R\$ 2.488,10	R\$ 2.488,10
Lâmpadas - LFC 20 W	358	358	R\$ 7,93	R\$ 7,93	R\$ 2.838,94	R\$ 2.838,94
CE - Iluminação					R\$ 5.327,04	R\$ 5.327,04
Refrigerador	128	128	R\$ 899,00	R\$ 899,00	R\$ 115.072,00	R\$ 115.072,00
CE - Refrigeração					R\$ 115.072,00	R\$ 115.072,00
Padrão	30	30	R\$ 550,00	R\$ 450,72	R\$ 16.500,00	R\$ 13.521,50
CE - Padrão					R\$ 16.500,00	R\$ 13.521,50
CTE ilum. + refrig. + padrão					R\$ 136.899,04	R\$ 133.920,54

Tabela 16 – Custos totais dos equipamentos

Descrição	Custos Totais				Origem dos recursos	
	(R\$)		(%)		Recursos próprios	
	Previsto	Realizado	Previsto	Realizado	Previsto	Realizado
CUSTOS DIRETOS	R\$ 140.399,04	R\$ 150.839,92	88,67%	88,25%	R\$ 140.399,04	R\$ 150.839,92
Materiais e Equip	R\$ 136.899,04	R\$ 133.920,54	86,46%	78,35%	R\$ 136.899,04	R\$ 133.920,54
Mão-de-obra própria	R\$ 1.500,00	R\$ 9.231,21	0,95%	5,40%	R\$ 1.500,00	R\$ 9.231,21
Mão-de-obra terceiros	R\$ 0,00	R\$ 2.978,50	0,00%	1,74%	R\$ 0,00	R\$ 2.978,50
Transporte	R\$ 2.000,00	R\$ 4.709,67	1,26%	2,76%	R\$ 2.000,00	R\$ 4.709,67
Outros custos diretos	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
CUSTOS INDIRETOS	R\$ 17.940,00	R\$ 20.076,20	11,33%	11,75%	R\$ 17.940,00	R\$ 20.076,20
Administração própria	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
Auditoria Contábil/Financeira	R\$ 3.500,00	R\$ 3.500,00	2,21%	2,05%	R\$ 3.500,00	R\$ 3.500,00
Custo fiscalização	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
Marketing	R\$ 3.500,00	R\$ 3.500,00	2,21%	2,05%	R\$ 3.500,00	R\$ 3.500,00
Descarte de materiais e equip.	R\$ 10.240,00	R\$ 13.076,20	6,47%	7,65%	R\$ 10.240,00	R\$ 13.076,20
Medição e Verificação	R\$ 700,00	R\$ 0,00	0,44%	0,00%	R\$ 700,00	R\$ 0,00
Outros custos indiretos	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
CUSTO TOTAL DO PROJETO	R\$ 158.339,04	R\$ 170.916,12	100,00%	700,00%	R\$ 158.399,04	R\$ 170.916,12

Aplicando na equação os dados da tabela 16 é possível calcular o CPE de cada equipamento.

$$CPE_{iluminação} = 5.327,04 + \left[\frac{5.327,04}{133.920,54} \times (170.916,12 - 133.920,54) \right] = 6.798,94$$

$$CPE_{refrigeração} = 115.072,00 + \left[\frac{115.072,00}{133.920,54} \times (170.916,12 - 133.920,54) \right] = 146.860,67$$

$$CPE_{padrão} = 13.521,50 + \left[\frac{13.521,50}{133.920,54} \times (170.916,12 - 133.920,54) \right] = 17.256,82$$

3.5.3.8 – Cálculo do custo anualizado dos equipamentos com mesma vida útil (CA)

O cálculo do custo anualizado dos equipamentos com mesma vida útil (CA) é feito através das equações abaixo.

$$CA = CPE_{equipamento} \times FRC$$

Aplicando na equação os valores de CPE e FRC calculados nos itens 3.5.3.6 e 3.5.3.7, tem-se o custo anualizado de cada equipamento.

$$CA_{iluminação} = 6.798,64 \times 0,233 = 1.580,75$$

$$CA_{refrigeração} = 146.860,67 \times 0,149 = 21.886,57$$

$$CA_{padrão} = 17.256,82 \times 0,102 = 1.757,64$$

3.5.3.9 – Cálculo do benefício anualizado (B)

O cálculo do benefício anualizado (B) é feito através das equações abaixo.

$$B = (EE \times CEE) + (RDP \times CED)$$

Onde,

B = benefício anualizado (R\$);

EE = energia economizada (MWh/ano);

CEE = custo evitado de energia (R\$/MWh);

RDP = redução de demanda na ponta (kW); e

CED = custo evitado de demanda (R\$/kW.ano);

Aplicando na equação os valores de CED calculado no item 3.5.3.4, CEE calculado no item 3.5.3.5, RDP e EE da iluminação calculado no item 3.5.3.1, e RDP e EE da refrigeração calculado no item 3.5.3.2, tem-se o valor do benefício anualizado.

$$B_{iluminação} = (66,18 \times 207,12) + (31,73 \times 583,72) = R\$ 32.229,74$$

$$B_{refrigeração} = (74,77 \times 207,12) + (10,67 \times 583,72) = R\$ 21.715,24$$

3.5.3.10 – Cálculo da relação custo-benefício realizada no projeto

Para o cálculo do RCB final é necessário calcular o RCB individualizado dos equipamentos. O padrão não terá RCB individualizado pois o mesmo não apresenta cálculos de economia, sendo assim, o mesmo será contabilizado somente no RCB final com os valores de custos.

Para o cálculo do RCB da iluminação e refrigeração utiliza-se a equação abaixo.

$$RCB_{iluminação} = CA_{iluminação} \div B_{iluminação} = 1.580,75 \div 32.229,74 = 0,05$$

$$RCB_{refrigeração} = CA_{refrigeração} \div B_{refrigeração} = 21.886,57 \div 21.715,24 = 1,01$$

Para o cálculo do RCB final utiliza-se a equação abaixo.

$$RCB_{final} = \frac{CA_{padrão} + CA_{iluminação} + CA_{refrigeração}}{B_{iluminação} + B_{refrigeração}}$$

$$RCB_{final} = \frac{1.757,64 + 1.580,75 + 21.886,57}{32.229,74 + 21.715,24}$$

$$RCB_{final} = 0,47$$

3.5.4 Análise comparativa dos resultados

A tabela 17 apresenta um resumo dos principais resultados obtidos, e a tabela 18 apresenta um comparativo dos resultados planejados e executados.

Tabela 17 – Resumo dos resultados obtidos

	Lâmpada	Geladeira	Padrão	TOTAL
Quantidade	716	128	30	-
CE – Custo do Equipamento (R\$)	5.327,04	115.072,00	16.500,00	-
CPE – Custo dos Equipamentos de mesma vida útil (R\$)	6.650,72	143.665,43	20.599,97	-
RDP – Redução da Demanda de Ponta (kW)	31,73	10,67	-	42,40
EE – Energia Economizada (MWh/ano)	66,18	74,72	-	140,95
B – Benefício Anualizado (R\$)	32.228,64	21.714,66	-	-
RCB – Relação Custo-benefício	0,48	0,98	-	0,46
CED – Custo Evitado de Demanda	-	-	-	583,72
CEE – Custo Evitado de Energia	-	-	-	207,12

Tabela 18 – Comparativo de resultados planejados e executados

Descrição	Resultados	
	Previstas	Realizadas
Quantidade de lâmpadas doadas (Unid.)	716	716
Energia Economizada Lâmpadas (MWh/ano)	65,34	66,18
Redução Demanda na Ponta Lâmpadas (kW)	31,33	31,73
Quantidade de geladeiras doadas (Unid.)	128	128
Energia Economizada Geladeiras (MWh/ano)	48,08	74,77
Redução Demanda na Ponta Geladeiras (KW)	6,86	10,67
Quantidade de padrões doados (Unid.)	30	30
Energia Economizada Total (MWh/ano)	113,41	140,95
Redução Demanda na Ponta Total (KW)	38,19	42,40
RCB Global	0,51	0,46

ANEXOS

ANEXO I

Relatório de Rastreamento de resíduos (Descarte de Materiais)

MCV - Soluções Ambientalmente Adequadas para seus Resíduos

CERTIFICADO

CERTIFICAMOS PARA OS DEVIDOS FINS QUE RECEBEMOS DA EMPRESA **COOPERATIVA FUMACENSE DE ELETRICIDADE - CERMOFUL**, SITUADA NA RUA PREFEITO PAULINO, 151, BAIRRO: CENTRO, MUNICÍPIO DE MORRÓ DA FUMAÇA, COM O CNPJ Nº **86.533.346/0001-70**, A SEGUINTE REMESSA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MÊS DE OUTUBRO DE 2012 CONFORME SEGUE ABAIXO:

DATA	CÓDIGO	CLASSE	TIPO DE RESÍDUO	PESO
26/10/12	C1-001	I	GELADEIRAS	21 UN

SENDO QUE VIAS DOS MANIFESTOS ENCONTRAM-SE EM NOSSOS ARQUIVOS PARA FINS DE CONTROLE OU FISCALIZAÇÃO.

IÇARA, 26 DE OUTUBRO DE 2012

Problemas de Legibilidade
LIDIANE MILANEZ CAMINELLI
ENGENHEIRA QUÍMICA

12 623 407/0001-54

IRÊ DE SOUZA VIEIRA - ME
ROD. SC 443 - KM 1, Nº 2320
B. PRES. VARGAS - CEP 89251-000
IÇARA - SC

MCV - Consultoria Ambiental
Fone (48) 3462-7371
E-mail: mcv_mcv@terra.com.br
Rod. SC 443 - Km 1, nº 2320 - B. Presidente Vargas - Içara - SC

CERTIFICADO

CERTIFICAMOS PARA OS DEVIDOS FINS QUE RECEBEMOS DA EMPRESA **COOPERATIVA FUMACENSE DE ELETRICIDADE - CERMOFUL**, SITUADA NA RUA PREFEITO PAULINO, 151, BAIRRO CENTRO, MUNICÍPIO DE MORRÓ DA FUMAÇA, COM O CNPJ Nº **88.533.345/0001-70**, A SEGUINTE REMESSA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MÊS DE NOVEMBRO DE 2012 CONFORME SEGUE ABAIXO:

DATA	CÓDIGO	CLASSE	TIPO DE RESÍDUO	PESO
01/11/12	C1-001	I	GELADEIRAS	21 UN
14/01/12	C1-001	I	GELADEIRAS	21 UN
16/11/12	C1-001	I	GELADEIRAS	35 UN
27/11/12	C1-001	I	GELADEIRAS	30 UN
27/11/12	5949	II	RESÍDUOS DIVERSOS-LÂMPADAS INCANDESCENTES	20 KG

SENDO QUE VIAS DOS MANIFESTOS ENCONTRAM-SE EM NOSSOS ARQUIVOS PARA FINS DE CONTROLE OU FISCALIZAÇÃO.

ÍÇARA, 30 DE NOVEMBRO DE 2012

W. Lidiane Milanez Daminielly
LIDIANE MILANEZ DAMINELLI
ENGENHEIRA QUÍMICA

12 623 407/0091-54

IRÊ DE SOUZA VIEIRA - ME

ROD. SC 443 - KM 1, Nº. 2320
B. PRES. VARGAS - CEP 89320-000
ÍÇARA - SC

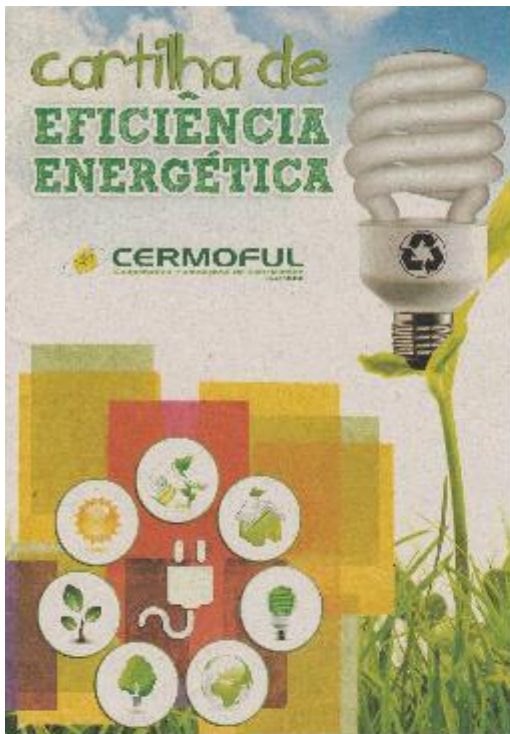
ANEXO II

Fotos e Detalhamento do Descarte de Materiais



ANEXO III

Modelo Cartilha Eficiência Energética



ANEXO IV

Amostragem dos Clientes Beneficiados pelo Projeto

Nome	U.C.
Maria Marcia Martignago Vargas	1300078
Daniel Pereira	1290020
Ana Napoleão Vieira	1280136
Isolete Alfredo de Jesus	1160119
Fabiana de Jesus Inez	1160070
Dirlene de Jesus	1160035
Anderson Markiu Millis	1160019
João Batista Apolidório	1280333
Celonir da Rosa	1030452
Edirlei Dias Damasceno	1230600
Valdemar Martignago Filho	1230268
Valmira Goularte dos Santos	1230370
Silvia Serafim Guollo	1320328
Adilia Guollo	2020005
Terezinha Joao Alves	1330258
Ana Maria da Veiga Bruch	1310111
Eliete Vieira Prudencio	1330426
Ana Vanilda Rodrigues Pariz	1310028
Elisabeth Mendes	1150014
Albertina Albino	1150149
Maria de Lourdes Domingos	1150017
Anderson Recco Sartor	1150259
Jorge da Silva	1040005
João dos Santos	1420085
Valdiria da Silva	1420060
Ana Alexandre Nazario	1420068
Josilene Santos Ferreira	1420058
Luiz Carlos Romão	1320563
Elisamar Dutra de Oliveira	1420017
Jose Pedro Vieira Soares	1420014
Daniel Bento	1330299
Suzana Correa	1420020
Ilma Forcelini	1420031
Gilson Valencio Vicente	1420113
Zenaide de Jesus Vicente	1420142
Valcineia Jacinto Diomario	1290331
Waldir Delfino	1290031
Sonia Maria Josino	1150212

ANEXO V

Amostragem dos Contratos de Adesão dos Clientes Beneficiados pelo Projeto

TERMO DE RECEBIMENTO

FORNECEDOR: Cooperativa Fumacense de Eletricidade - CERMOFUL, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 86.533.346/0001-70, com sede na Rua Prefeito Paulino Bif, nº 15, centro, na Cidade de Morro da Fumaça – SC.

BENEFICIÁRIO: Adelina Alves de Almeida, brasileiro (a), casado (a), cédula de identidade nº 6679593, inscrito no CPF sob o nº 040763016-33, residente e domiciliado na Rua Planalto, nº 33, Bairro: Residente Vagas, Município: Icara – SC.
Unidade Consumidora nº 2030295

MATERIAIS: 01 (um) padrão monofásico.

DECLARAÇÃO: Declaro que recebi sem qualquer ônus financeiro os materiais acima relacionados.

RECURSOS: A aquisição do bem e materiais são resultante de recursos do programa de PEE (programa de eficiência energética) Ciclo 2011/2012.

Morro da Fumaça, 16 de novembro de 2012.

Adelina Alves de Almeida
Consumidor

ANEXO VI

Fotos Ensaio Medição e Verificação Geladeiras e Lâmpadas

