



XVIII Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica

SENDI 2008 - 06 a 10 de outubro

Olinda - Pernambuco - Brasil

Eficiência Energética em Comunidades de Baixa Renda

Sergio Luiz Gatti	Evandro Gustavo Romanini
Elektro Eletricidade e Serviços S.A.	Elektro Eletricidade e Serviços S.A.
sergio.gatti@elektro.com.br	evandro.romanini@elektro.com.br
João Mazzon	Cecília Alves Nunes
Elektro Eletricidade e Serviços S.A.	Elektro Eletricidade e Serviços S.A.
joao.mazzon@elektro.com.br	cecilia.nunes@elektro.com.br

Palavras-chave

Aquecimento Solar

Baixa Renda

Eficiência Energética

Refrigerador

RESUMO

Apresentam-se neste artigo resultados obtidos em projeto de Eficiência Energética executado em núcleos de população de baixo poder aquisitivo, compreendidos na área de concessão da Elektro. O objetivo do projeto foi regularizar as instalações elétricas das moradias, realizando a substituição da fiação e aplicação de lâmpadas mais eficientes, com foco na segurança e uso adequado da energia elétrica. Ainda, adequar o fornecimento desta, realizando a extensão de rede primária e secundária nas comunidades atendidas pelo Projeto.

O Projeto estimula o desenvolvimento de comunidades de baixa renda por meio de ações voltadas à recuperação, melhoria e adequação da infra-estrutura local, possibilitando a manutenção das melhorias pelos moradores da própria comunidade. Proporcionando benefícios agregados aos clientes e a comunidade. O projeto é realizado com recursos próprios e do programa de eficiência energética regulado pela Aneel.

1. INTRODUÇÃO

O projeto Energia Comunitária Elektro – por uma Comunidade Melhor foi criado com o objetivo de, como o próprio nome diz, proporcionar melhorias para pessoas residentes em comunidades de baixo poder aquisitivo e, ao mesmo tempo, atender às obrigações da Elektro no campo da eficiência energética, como definido na Lei 9.991/2000 e em suas alterações.

O projeto foi desenvolvido baseado em pesquisa contendo o levantamento do perfil sócio econômico da população residente na Comunidade Maré Mansa, localizada na cidade de Guarujá-SP, tendo sido realizado por empresa especializada em análise de mercado.

Para melhor focar o desenvolvimento do projeto Energia Comunitária Elektro, no levantamento do perfil da população da comunidade escolhida foram requeridos dados como: (i) número médio de pessoas por residência, (ii) faixa etária, (iii) escolaridade, (iv) índice de trabalho, (v) tipo de construção do domicílio (alvenaria, madeira, sucata), (vi) condições elétricas do domicílio (fiação, medição, ligações clandestinas), (vii) posse de eletrodomésticos, (viii) anseios da comunidade (cursos, saúde, lazer), entre outros.

Com os dados disponibilizados foi preparado o projeto onde foram definidas algumas prioridades como a substituição do circuito elétrico interno das moradias, devido ao estado precário que deixava os moradores na iminência de acidentes com a energia elétrica. Bem como a eliminação de ligações clandestinas que, pela sua característica, provocam desperdício de energia elétrica com o consumo descompromissado com custos. Foi detectada ainda a necessidade de substituição de alguns refrigeradores, uma vez que estes provocavam consumo elevado de energia. Também, a troca de lâmpadas incandescentes por lâmpadas frias do tipo fluorescentes compactas que, além de reduzirem o consumo de energia, não contribuem para o aumento da temperatura ambiente nas moradias (muitas delas sem janelas para ventilação natural). E, finalmente, a adequação do fornecimento de energia elétrica, realizando a extensão de rede primária e secundária nas comunidades, juntamente com a implantação de postes de iluminação externa coletiva eficiente em substituição de iluminação externa individual das moradias.

Na vertente social foi identificada a necessidade de formação profissionalizante de membros da comunidade, campanhas de conscientização ambiental, cuidados com saúde, e uso seguro e eficiente da energia elétrica.

2. DESENVOLVIMENTO

Na seqüência são demonstrados os trabalhos realizados nas comunidades das cidades do Guarujá, Mongaguá, Itanhaém, Ubatuba e Limeira

2.1. Descrição do Sistema Elétrico Existente

As condições do sistema elétrico existente eram precárias com fios emendados e de bitolas diferentes, sub-dimensionados, e a “isolação”, quando existia, era feita com sacolas plásticas inflamáveis. Poucas eram as tomadas e as existentes estavam sobrecarregadas com excesso de equipamentos ligados, algumas moradias não possuíam interruptores (as lâmpadas ficavam acesas o tempo todo ou eram desrosqueadas no bocal).

Como a grande maioria das instalações era decorrente de derivações clandestinas, as perdas técnicas se agravavam pelo mal estado das instalações internas dessas moradias e de completo desconhecimento do valor e dos benefícios da energia elétrica.



Figura 01: Situação em que a isolação é feita com sacola plástica, colocando a moradia em risco de incêndio devido material ser inflamável.



Figura 02: Situação em que mais de um equipamento está ligado na mesma tomada, que por sua vez está em condição insegura tanto para desligar equipamentos como com sobrecarga.

2.2 Ações para Regularização Interna e Instalação de Padrões de Entrada

A eficiência energética foi realizada por empreiteiras especializadas, contratadas com a finalidade específica de regularização interna e instalação de padrões de entrada. Na regularização interna de comunidades onde predominava moradias construídas em maderite, a

fiação existente foi substituída por condutores elétricos fixados através de roldanas plásticas. Nas comunidades onde havia predominância de moradias construídas em alvenaria, foram utilizados condutores elétricos dispostos em condulettes.

Os cabos elétricos utilizados possuem isolação eprotenax para 1kV e anti-chama, todas as lâmpadas incandescentes das residências foram substituídas por lâmpadas fluorescentes compactas de 16W e as tomadas antigas foram substituídas por tomadas de 03 pinos com o fio terra conectado ao aterramento instalado.

Em 2007 foram realizadas 12.836 regularizações internas, 5.672 padrões de entrada e aplicadas 72.997 lâmpadas fluorescentes compactas.



Figura 03: Instalações reformadas utilizando condulettes



Figura 04: Instalações reformadas dispostas em roldanas

Várias das comunidades atendidas são decorrentes de áreas de ocupação irregular, as quais não possuíam fornecimento de energia elétrica regularizado, fazendo uso de ligações clandestinas para a energização das moradias. Nessas comunidades cerca de 80% (oitenta por cento) das moradias não estavam cadastradas nos sistema de faturamento da empresa.

Pelo motivo da clandestinidade, a iluminação das vielas e becos era improvisada, utilizando-se de lâmpadas incandescentes na área externa de cada uma das moradias ou improvisada em “postes”, resultando em uma iluminação ineficiente.

Para eliminar o desperdício em iluminação externa nas comunidades, foi desenvolvido um projeto de Iluminação Coletiva Eficiente que substituiu postes improvisados e a iluminação

externa instalada nos beirais das residências por postes de distribuição de energia com braços de iluminação coletiva eficiente e lâmpadas de vapor de sódio de 70 ou 100W.



Figura 05: a) Poste contendo ramal clandestino que energizava uma das comunidades atendidas. b) Sistema de iluminação improvisado pelos moradores nas vielas e becos.



Figura 06: Na adequação da rede de distribuição e iluminação das vielas e becos foram instalados postes que, para serem levados aos pontos de engastamento, tiveram que ser seccionados e posteriormente “emendados”. Também foi necessária a redução do braço de iluminação para possibilitar a iluminação da passagem.

2.2.1 Resultados Obtidos

Ao todo foram regularizadas 12.836 unidades residenciais, instalados 5.672 padrões de entrada, retiradas 71.789 lâmpadas de potência média de 82,6 W/lâmpada e aplicadas 72.997 lâmpadas fluorescentes compactas de 16 W cada. Desta forma, temos:

$$\text{Demanda total reduzida} = (71.789 \times 82,6 - 72.997 \times 16,0) / 1.000 = 4.761,8 \text{ kW}$$

No cálculo da demanda reduzida será utilizado o FCP = 0,62 (manual ANEEL Ciclo 99/00).

$$\text{Demanda reduzida} = 4.761,8 \times 0,62 = 2.952,3 \text{ kW}$$

Para obtenção da economia de energia, tem-se uma média de horas de utilização de 3,67 horas/dia, assim:

$$\text{Economia de energia} = 4.761,8 \times 3,67 \times 365 \text{ dias} / 1000 = 6.378,7 \text{ MWh/ano}$$

Tabela 01 – Resultados Obtidos com a Eficiência na Comunidades Atendidas.

1. MARÉ MANSÁ															
MEDIÇÃO REALIZADA			CONSUMO VERIFICADO				MEDIÇÃO APÓS REGULARIZAÇÕES				RESULTADOS OBTIDOS				
DATA INST.	DATA RETIR.	PERÍODO DE MEDIÇÃO (h)	CONSUMO TOT. kWh	DEMANDA MÁXIMA	CONSUMO MÉDIO (kwh/h)	PROJEÇÃO (kwh/MÊ)	PERÍODO DE MEDIÇÃO (h)	CONSUMO TOT. kWh	DEMANDA MÁXIMA	CONSUMO MÉDIO (kwh/h)	PROJEÇÃO (kwh/MÊ)	REDUÇÃO DE CONSUMO (kwh/MÊ)	(%)		
29/11/2006	07/12/2006	192	46,208	0,712	0,241	175,687	192	32,614	0,309	0,170	124,001	51,686	29,4%		
29/11/2006	07/12/2006	192	44,098	0,583	0,230	167,664	192	33,637	0,792	0,175	127,891	39,774	23,7%		
29/11/2006	07/12/2006	192	57,755	2,325	0,301	219,589	192	25,256	1,893	0,132	96,025	123,564	56,3%		
27/11/2006	06/12/2006	214	86,747	3,348	0,405	295,913	168	80,986	2,419	0,390	284,700	11,213	3,8%		
29/11/2006	06/12/2006	165	12,722	0,763	0,077	56,285	192	8,606	0,568	0,041	29,930	26,355	46,8%		
29/11/2006	06/12/2006	181	62,111	3,463	0,343	250,503	206	39,364	3,088	0,190	138,700	111,803	44,6%		
29/11/2006	06/12/2006	181	134,534	2,433	0,743	542,596	207	92,704	1,843	0,448	326,927	215,669	39,7%		
					MÉDIA	244,034									
2. BELA VISTA															
MEDIÇÃO REALIZADA			CONSUMO VERIFICADO				MEDIÇÃO APÓS REGULARIZAÇÕES				RESULTADOS OBTIDOS				
DATA INST.	DATA RETIR.	PERÍODO DE MEDIÇÃO (h)	CONSUMO TOT. kWh	DEMANDA MÁXIMA	CONSUMO MÉDIO (kwh/h)	PROJEÇÃO (kwh/MÊ)	PERÍODO DE MEDIÇÃO (h)	CONSUMO TOT. kWh	DEMANDA MÁXIMA	CONSUMO MÉDIO (kwh/h)	PROJEÇÃO (kwh/MÊ)	REDUÇÃO DE CONSUMO (kwh/MÊ)	(%)		
21/03/2007	29/03/2007	206	57,793	1,065	0,281	204,800	143	21,294	0,432	0,149	108,704	96,097	46,9%		
					MÉDIA	204,800									
3. MORRO ENGENHO															
MEDIÇÃO REALIZADA			CONSUMO VERIFICADO				MEDIÇÃO APÓS REGULARIZAÇÕES				RESULTADOS OBTIDOS				
DATA INST.	DATA RETIR.	PERÍODO DE MEDIÇÃO (h)	CONSUMO TOT. kWh	DEMANDA MÁXIMA	CONSUMO MÉDIO (kwh/h)	PROJEÇÃO (kwh/MÊ)	PERÍODO DE MEDIÇÃO (h)	CONSUMO TOT. kWh	DEMANDA MÁXIMA	CONSUMO MÉDIO (kwh/h)	PROJEÇÃO (kwh/MÊ)	REDUÇÃO DE CONSUMO (kwh/MÊ)	(%)		
27/02/2007	07/03/2007	206	155,563	2,656	0,755	551,267	164	56,261	2,476	0,343	250,430	300,837	54,6%		
27/02/2007	07/03/2007	207	72,893	1,900	0,352	257,062	179	18,094	1,346	0,101	73,791	183,271	71,3%		
27/02/2007	07/03/2007	192	67,397	0,698	0,351	256,249	179	36,581	1,159	0,204	149,185	107,064	41,8%		
27/02/2007	07/03/2007	192	68,594	0,835	0,357	260,800	184	46,562	1,108	0,253	184,730	76,070	29,2%		
27/02/2007	07/03/2007	193	166,266	1,310	0,861	628,882	179	49,655	3,211	0,277	202,504	426,378	67,8%		
					MÉDIA	390,852									
4. CARANGUEJO															
MEDIÇÃO REALIZADA			CONSUMO VERIFICADO				MEDIÇÃO APÓS REGULARIZAÇÕES				RESULTADOS OBTIDOS				
DATA INST.	DATA RETIR.	PERÍODO DE MEDIÇÃO (h)	CONSUMO TOT. kWh	DEMANDA MÁXIMA	CONSUMO MÉDIO (kwh/h)	PROJEÇÃO (kwh/MÊ)	PERÍODO DE MEDIÇÃO (h)	CONSUMO TOT. kWh	DEMANDA MÁXIMA	CONSUMO MÉDIO (kwh/h)	PROJEÇÃO (kwh/MÊ)	REDUÇÃO DE CONSUMO (kwh/MÊ)	(%)		
05/05/2007	16/05/2007	254	9,801	0,381	0,039	28,168	180	2,792	0,792	0,016	11,323	16,845	59,8%		
05/05/2007	15/05/2007	246	200,921	3,312	0,817	596,229	183	105,446	3,182	0,576	420,632	175,597	29,5%		
05/05/2007	14/05/2007	227	47,412	0,684	0,209	152,470	169	26,127	2,692	0,155	112,856	39,614	26,0%		
05/05/2007	15/05/2007	242	90,553	1,252	0,374	273,156	190	41,128	0,381	0,216	158,018	115,138	42,2%		
					MÉDIA	262,506									
5. JARDIM DAS FLORES															
MEDIÇÃO REALIZADA			CONSUMO VERIFICADO				MEDIÇÃO APÓS REGULARIZAÇÕES				RESULTADOS OBTIDOS				
DATA INST.	DATA RETIR.	PERÍODO DE MEDIÇÃO (h)	CONSUMO TOT. kWh	DEMANDA MÁXIMA	CONSUMO MÉDIO (kwh/h)	PROJEÇÃO (kwh/MÊ)	PERÍODO DE MEDIÇÃO (h)	CONSUMO TOT. kWh	DEMANDA MÁXIMA	CONSUMO MÉDIO (kwh/h)	PROJEÇÃO (kwh/MÊ)	REDUÇÃO DE CONSUMO (kwh/MÊ)	(%)		
24/05/2007	01/06/2007	209	55,868	0,748	0,267	195,137	183	29,941	0,770	0,164	119,437	75,700	38,8%		
23/05/2007	30/05/2007	184	101,889	2,419	0,554	404,234	183	59,180	1,634	0,323	236,073	168,160	41,6%		
24/05/2007	31/05/2007	185	69,898	3,139	0,378	275,814	183	23,252	2,887	0,127	92,754	183,060	66,4%		
					MÉDIA	291,728									
6. PADRE DONIZETI															
MEDIÇÃO REALIZADA			CONSUMO VERIFICADO				MEDIÇÃO APÓS REGULARIZAÇÕES				RESULTADOS OBTIDOS				
DATA INST.	DATA RETIR.	PERÍODO DE MEDIÇÃO (h)	CONSUMO TOT. kWh	DEMANDA MÁXIMA	CONSUMO MÉDIO (kwh/h)	PROJEÇÃO (kwh/MÊ)	PERÍODO DE MEDIÇÃO (h)	CONSUMO TOT. kWh	DEMANDA MÁXIMA	CONSUMO MÉDIO (kwh/h)	PROJEÇÃO (kwh/MÊ)	REDUÇÃO DE CONSUMO (kwh/MÊ)	(%)		
28/05/2007	04/06/2007	168	35,521	2,671	0,211	154,347	173	31,014	1,000	0,179	130,868	23,479	15,2%		
28/05/2007	04/06/2007	166	17,982	0,936	0,108	79,077	175	16,315	0,727	0,093	68,057	11,021	13,9%		
28/05/2007	04/06/2007	166	32,819	0,943	0,198	144,325	154	22,072	0,907	0,143	104,627	39,698	27,5%		
28/05/2007	04/06/2007	166	78,206	4,723	0,471	343,918	167	36,090	3,247	0,216	157,759	186,159	54,1%		
					MÉDIA	180,417									
7. MORRINHOS 3															
MEDIÇÃO REALIZADA			CONSUMO VERIFICADO				MEDIÇÃO APÓS REGULARIZAÇÕES				RESULTADOS OBTIDOS				
DATA INST.	DATA RETIR.	PERÍODO DE MEDIÇÃO (h)	CONSUMO TOT. kWh	DEMANDA MÁXIMA	CONSUMO MÉDIO (kwh/h)	PROJEÇÃO (kwh/MÊ)	PERÍODO DE MEDIÇÃO (h)	CONSUMO TOT. kWh	DEMANDA MÁXIMA	CONSUMO MÉDIO (kwh/h)	PROJEÇÃO (kwh/MÊ)	REDUÇÃO DE CONSUMO (kwh/MÊ)	(%)		
15/06/2007	21/06/2007	148	54,112	0,597	0,366	266,904	166	40,943	1,202	0,247	180,051	86,853	32,5%		
15/06/2007	21/06/2007	149	14,357	0,266	0,096	70,340	181	8,593	0,259	0,047	34,657	35,683	50,7%		
					MÉDIA	168,622									
8. VILA JULIA															
MEDIÇÃO REALIZADA			CONSUMO VERIFICADO				MEDIÇÃO APÓS REGULARIZAÇÕES				RESULTADOS OBTIDOS				
DATA INST.	DATA RETIR.	PERÍODO DE MEDIÇÃO (h)	CONSUMO TOT. kWh	DEMANDA MÁXIMA	CONSUMO MÉDIO (kwh/h)	PROJEÇÃO (kwh/MÊ)	PERÍODO DE MEDIÇÃO (h)	CONSUMO TOT. kWh	DEMANDA MÁXIMA	CONSUMO MÉDIO (kwh/h)	PROJEÇÃO (kwh/MÊ)	REDUÇÃO DE CONSUMO (kwh/MÊ)	(%)		
12/06/2007	19/06/2007	171	75,721	3,852	0,443	323,253	168	26,791	0,288	0,159	116,413	206,840	64,0%		
12/06/2007	19/06/2007	171	61,106	3,420	0,357	260,862	171	55,654	2,095	0,325	237,587	23,275	8,9%		
12/06/2007	19/06/2007	171	88,025	2,836	0,515	375,779	164	65,792	3,283	0,401	292,855	82,925	22,1%		
					MÉDIA	319,965									
9. VILA DA NOITE															
MEDIÇÃO REALIZADA			CONSUMO VERIFICADO				MEDIÇÃO APÓS REGULARIZAÇÕES				RESULTADOS OBTIDOS				
DATA INST.	DATA RETIR.	PERÍODO DE MEDIÇÃO (h)	CONSUMO TOT. kWh	DEMANDA MÁXIMA	CONSUMO MÉDIO (kwh/h)	PROJEÇÃO (kwh/MÊ)	PERÍODO DE MEDIÇÃO (h)	CONSUMO TOT. kWh	DEMANDA MÁXIMA	CONSUMO MÉDIO (kwh/h)	PROJEÇÃO (kwh/MÊ)	REDUÇÃO DE CONSUMO (kwh/MÊ)	(%)		
05/04/2007	12/04/2007	181	66,785	0,986	0,369	269,354	185	44,096	2,016	0,238	174,000	95,353	35,4%		
05/04/2007	12/04/2007	181	25,789	0,410	0,142	104,011	184	19,616	0,309	0,107	77,824	26,187	25,2%		
05/04/2007	12/04/2007	181	33,773	0,676	0,187	136,212	184	10,492	0,223	0,057	41,626	94,586	69,4%		
02/04/2007	07/04/2007	134	32,396	0,597	0,242	176,486	184	30,188	0,367	0,164	119,768	56,718	32,1%		
					MÉDIA	171,515									
10. CANTAGALO															
MEDIÇÃO REALIZADA			CONSUMO VERIFICADO				MEDIÇÃO APÓS REGULARIZAÇÕES				RESULTADOS OBTIDOS				
DATA INST.	DATA RETIR.	PERÍODO DE MEDIÇÃO (h)	CONSUMO TOT. kWh	DEMANDA MÁXIMA	CONSUMO MÉDIO (kwh/h)	PROJEÇÃO (kwh/MÊ)	PERÍODO DE MEDIÇÃO (h)	CONSUMO TOT. kWh	DEMANDA MÁXIMA	CONSUMO MÉDIO (kwh/h)	PROJEÇÃO (kwh/MÊ)	REDUÇÃO DE CONSUMO (kwh/MÊ)	(%)		
28/06/2007	06/07/2007	189	91,172	2,210	0,482	352,146	161	21,055	0,619	0,131	95,467	256,679	72,9%		
28/06/2007	06/07/2007	188	27,679	1,418	0,147	107,477	167	16,805	2,188	0,101	73,459	34,018	31,7%		
28/06/2007	06/07/2007	187	34,396	1,468	0,184	134,273	179	26,406	1,173	0,148	107,689	26,584	19,8%		
					MÉDIA	197,965									
					CONSUMO MÉDIO ANTERIOR 36 MEDIÇÕES VÁLIDAS	252,54						CONSUMO MÉDIO ATUAL 36 MEDIÇÕES VÁLIDAS	146,148	106,388	42,1%

Perdas Comerciais e Técnicas

Para balizamento de eficiência energética alcançada foi realizada a medição nos alimentadores de alta tensão da comunidade Maré Mansa onde 707 unidades consumidoras foram regularizadas a partir de fevereiro de 2007, sendo a maioria clandestina.

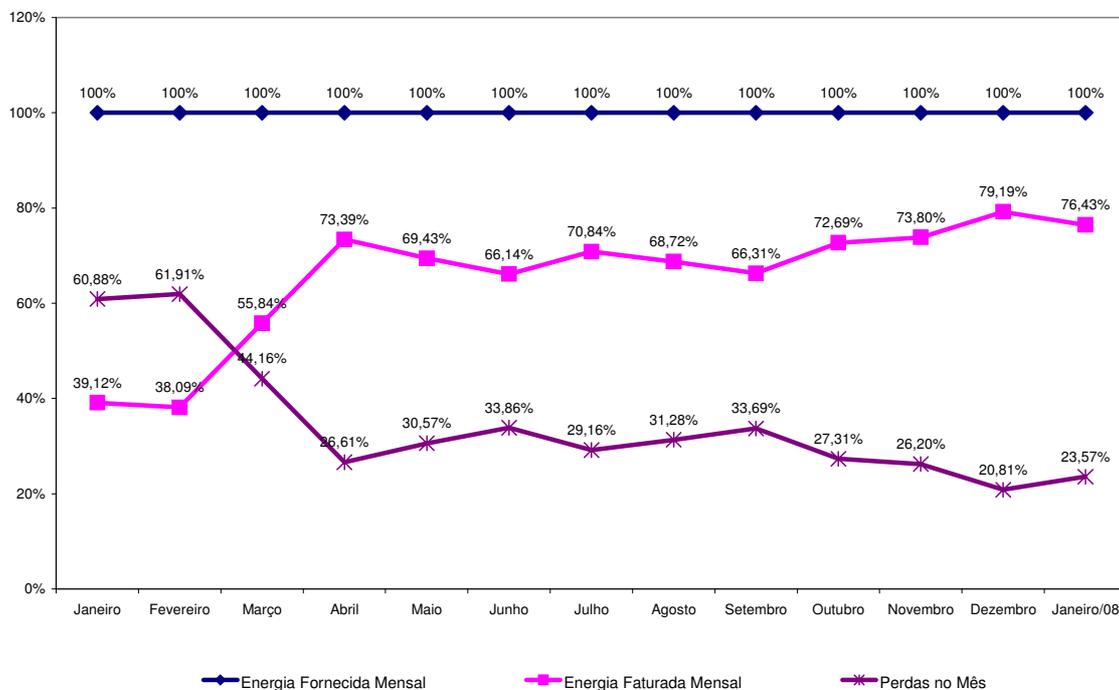


Gráfico 01 – Energia Fornecida vs Energia Faturada – Antes e Após Regularização dos Clandestinos da Comunidade Maré Mansa – Guarujá/SP

O gráfico demonstra uma variação significativa do total de energia fornecida em relação a energia faturada no período de Janeiro/07 a Janeiro/08, resultando em redução das perdas comerciais na ordem de 60% para 23% respectivamente.

2.3. Troca de Refrigeradores

Na pesquisa também foi identificado que muitos refrigeradores estavam em estado precário de conservação, danificadas por corrosão, porta amarrada, falta de ou borracha de vedação avariada ou, ainda, sem a porta, prejudicando seriamente a isolamento térmica. Esses aparelhos, devido a situação que se encontravam, eram grandes consumidores de energia.



Figura 06: Refrigeradores em estado precário de conservação

Para possibilitar a eficiência em refrigeração, e considerando a restrição da quantidade de refrigeradores disponíveis para o projeto, foi realizada, durante os serviços de substituição do sistema elétrico, a verificação das condições do refrigerador existente nas moradias (classificado pela medida da corrente elétrica e pela sua condição visual – borracha, porta, isolamento térmica). Com base nesses dados foram substituídos 2.300 refrigeradores considerados em péssimo estado de conservação e com alta corrente elétrica medida.



Figura 07: Substituição de Refrigeradores

Minimizando efeitos nocivos ao meio ambiente todos os refrigeradores recolhidos passaram por um processo de retirada do gás CFC, descaracterização e os resíduos foram encaminhados para a reciclagem.



Figura 08: Processo de descaracterização e retirada do gás CFC dos refrigeradores substituídos.

2.3.1 Resultados Obtidos

Como previsto, foram substituídos 2.300 (dois mil e trezentos) refrigeradores. Esses aparelhos, devido à situação que se encontravam, eram grandes consumidores de energia.

Em caráter de teste foi realizada a medição de um grupo de 8 (oito) refrigeradores retirados das comunidades que foram mantidos energizados por 264 horas, sendo o circuito monitorado por um registrador eletrônico de energia e demanda. No gráfico a seguir demonstramos a curva de carga registrada no período citado.

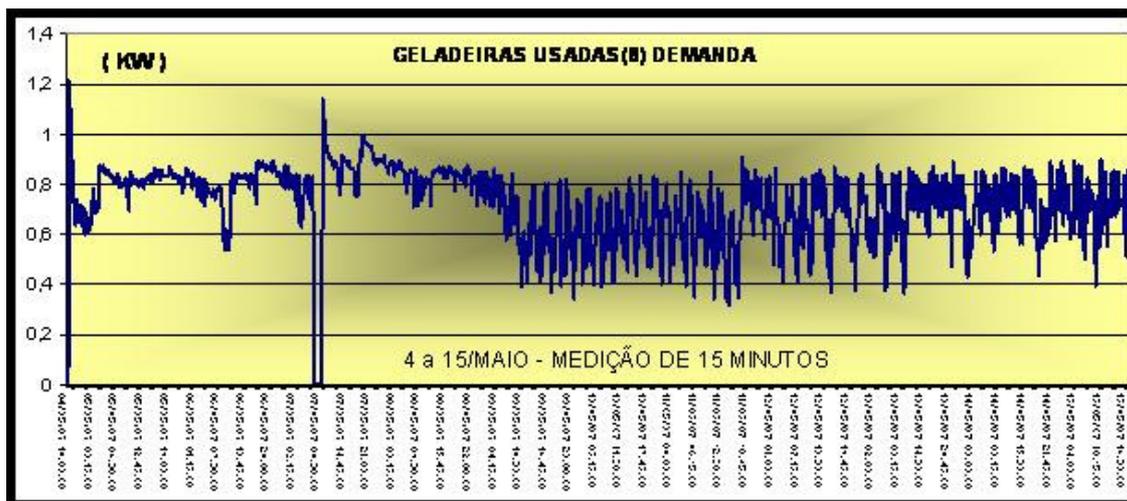


Gráfico 02 – Medição amostral de um grupo de refrigeradores retirados nas Comunidades

Tabela 02 – Resultado das medições dos refrigeradores retirados x refrigeradores eficientes

TESTE DE CONSUMO - 8 GELADEIRAS USADAS									
MEDIÇÃO COM MEMÓRIA DE MASSA			MEDIÇÃO REALIZADA			CONSUMO VERIFICADO			
LOCAL									
TESTE DE CONSUMO	MEDIÇÃO REALIZADA	No. MEDIDOR	DATA MOT	DATA RETIR.	PERÍODO DE MEDIÇÃO (h)	CONSUMO TOTAL kWh	DEMANDA MÁXIMA (W)	CONSUMO MÉDIO (kWh/h)	PROJEÇÃO 730H (kWh/mês)
Bancada de Medição	8 Geladeiras Usadas	6300	04/mai	15/mai	264	190,1	1200	0,72	525,7
CONSUMO UNITÁRIO MÉDIO - GELADEIRAS USADAS						264	23,76	150	65,7
CONSUMO MÉDIO GELADEIRA EFICIENTE						-	-	94	23
REDUÇÃO DE CONSUMO E DEMANDA POR GELADEIRA						-	-	56	42,7
						REDUÇÃO PERCENTUAL		65%	

Com base nos dados coletados é possível estimar a redução de demanda e economia de energia, conforme segue:

Média dos refrigeradores retirados – 65,7 kWh/mês e 150 kW;

Média dos refrigeradores CRC30E – 23,0 kWh/mês e 94 kW.

Considerando a substituição de 2.300 refrigeradores, obtém-se a economia anual de:

EE = número de refrigeradores x (consumo antes – consumo depois) x 12 meses

EE = 2.300 x (65,7 – 23,0) x 12 = 1.178,52 MWh/ano

RD = número de refrigeradores x (demanda antes – demanda depois)

RD = 2.300 x (150,0 – 94,0) = 128,8 kW

2.4. Desenvolvimento de Aquecedor Solar de Baixo Custo

Visando o desenvolvimento de aquecedores solares de baixo custo para atender a população de baixa renda, a Elektro investiu no desenvolvimento e instalação de 10 (dez) equipamentos em residências dos bairros Ernesto Kuhl e José Cortez, em Limeira.

A iniciativa que prevê reduzir o consumo de energia elétrica das unidades consumidoras e redução de demanda no horário de pico, ocorreu em parceria com a AEHDA – Associação de Educação do Homem de Amanhã, e a Organização Não Governamental Sociedade do Sol, do Centro Incubador de Empresas Tecnológicas da USP.

O sistema de aquecimento desenvolvido é composto de três placas plásticas, que funcionam como coletores solares, e uma caixa d'água com isolamento térmica para armazenar a água aquecida. A área dos coletores é de aproximadamente 2,5 m², com peso total de cerca de 40 kg. Ainda, por serem moradias de estrutura precária, foi necessário adaptar uma estrutura para sustentação do reservatório de água.

O sistema foi desenvolvido com a proposição de o próprio usuário ser capaz de construir seu equipamento e o mesmo estar apto a disseminar a tecnologia.



Figura 09: Aplicação de Aquecedores Solares de Baixo Custo

2.4.1 Resultados Obtidos

A redução média de consumo em virtude da instalação de equipamentos de aquecimento solar de água foi de 24% (vinte e quatro por cento) nestas residências, o que representa uma economia média de 40 kWh/mês no consumo deste grupo de clientes.

2.5 Implementação Social

O projeto tem também uma vertente social, que a partir de levantamento de dados verificam-se as necessidades de cada comunidade procurando, em parceria com Prefeitura Municipal, Associações de Classe, Associações de Moradores, Conselhos de Assistência Social e da Criança, Igreja, Órgãos e Entidades Públicas e Privadas, ver o que é possível ser feito para atendê-las. Esses parceiros respondem pela cessão de materiais e serviços para a consecução das ações. As ações realizadas constituem em reformas ou construções de creches, quadras, centros comunitários, pastoral da criança, playground, colocação de novo mobiliário, melhorias na infra-estrutura das comunidades (construção de escadas nos morros, canalização de valas de esgoto, calçamento de vielas e becos, cascalhamento de ruas, identificação de ruas), mutirões de limpeza, cursos para geração de renda (auxiliar de eletricista, montador de padrão de entrada, curso de encanador, introdução à computação, curso de bolsas plásticas em croucht, bonecas de lã, etc.), palestras para adolescentes sobre meio ambiente, saúde, entre outras ações que contribuem na melhoria da qualidade de vida dos cidadãos.

Importante citar que o investimento realizado nas ações sociais é originário de verba disponibilizada pela Elektro, não havendo repasse das despesas para o programa de eficiência energética.

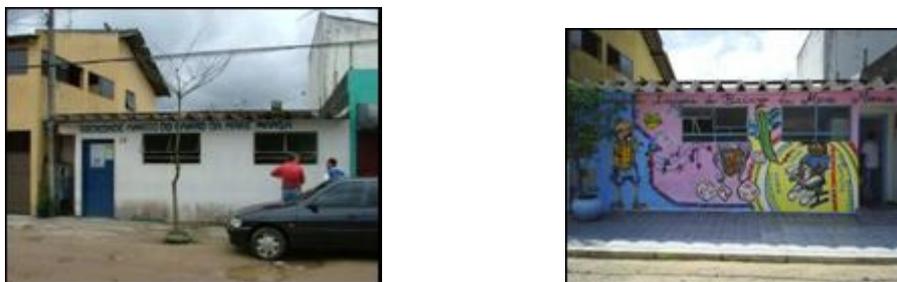


Figura 10: Creche da Comunidade Maré Mansa, antes e após a reforma



Figura 11: Reforma do Centro Comunitário das comunidades: Bela Vista, VI Edna, Cachoeira, Asa Delta, Caranguejo, Santa Clara, VI da Noite, Jd das Flores



Figura 12: Trabalho realizado no curso de bolsas plásticas em croucht

3. CONCLUSÕES

O projeto Energia Comunitária Elektro, demonstrou ser efetivo em seu papel dentro de um programa de eficiência energética, reduzindo o consumo e demanda de energia elétrica nas unidades consumidoras em que foi implantado. Contribuiu efetivamente para a redução de perdas técnicas e comerciais, pois os sistemas são adequados eliminando-se as ligações clandestinas e com a utilização de equipamentos mais eficientes como, por exemplo, lâmpadas fluorescentes compactas e aquecedores solares que reduzem o valor da conta, facilitando o pagamento, conseqüentemente reduzindo a inadimplência.

Mesmo os clientes que voltem a proceder ao desvio da energia as perdas comerciais são minimizadas, pois o consumo será menor que o anterior por conta dos equipamentos e melhorias feitas na moradia.

Importante citar que a segurança das instalações elétricas passou por grandes melhorias com adequação da bitola da fiação, redução de emendas, isolação adequada, instalações de interruptores, reduzindo o risco de incêndio e choque elétrico.

Tem também o sucesso no campo social, pois muitas das pessoas têm enviado correspondências e declarações de que a Elektro tem contribuído de forma diferencial nas comunidades com esse programa, melhorando a qualidade de vida, resgatando a cidadania com um simples fato de identificar os logradouros das comunidades e também com os cursos permitido a geração de renda em trabalhos realizados seja no projeto ou fora dele.

6. Referências bibliográficas e/ou bibliografia

- ANEEL - Manual para Elaboração do Programa de Eficiência Energética, 2006 e 2007.
- Sociedade do Sol – Manual de Instrução de Manufatura e instalação Experimental do Aquecedor Solar de Baixo Custo ASBC, Versão 2.2, Agosto 2005.
- ABNT – NBR 5410 – Instalação Elétrica Residencial