



Doação de Refrigeradores Eficientes para a População de Baixa Renda na COELBA

**Msc. Arq. Ana Christina Romano
Mascarenhas**

**COELBA – Cia de Eletricidade do Estado
da Bahia**

acmascarenhas@coelba.com.br

Msc. Eng. Antonio Carlos da Costa Pinhel

**COELBA – Cia de Eletricidade do Estado
da Bahia**

apinhel@coelba.com.br

RESUMO

Este artigo apresenta o desenvolvimento do projeto de doação de refrigeradores eficientes em substituição a refrigeradores em estado precário de conservação em comunidades populares da cidade do Salvador.

Têm sido constatado pelas concessionárias de energia elétrica, que 90% das unidades consumidoras de áreas populares possuem refrigeradores, sendo que 40% a 50% em péssimo estado de conservação, esse numero varia dependendo da renda da comunidade, quanto mais baixa maior o numero de refrigeradores em estado precário.

O projeto contempla o recolhimento do gás CFC, evitando sua liberação para a atmosfera, e a destinação adequada da espuma usada no isolamento térmico dos refrigeradores em cumprimento aos compromissos assumidos pelo Brasil perante o Protocolo de Montreal.

Adicionalmente, o projeto está em processo de análise para enquadramento no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL e quantificação de créditos de carbono. A receita auferida com a venda do carbono será aplicada na compra de mais refrigeradores eficientes e distribuição à população.

PALAVRAS-CHAVE

Eficiência Energética; Consumidores Baixa Renda; Doação de Geladeiras Eficientes

1. INTRODUÇÃO

A inserção da população de baixa renda no mercado de uma empresa distribuidora de energia elétrica não pode ser concluída com a ligação das unidades e, conseqüente, emissão de faturas de

energia, pois esses clientes sofrem os efeitos dos desequilíbrios sociais e econômicos diretamente necessitando de uma política de comercialização diferenciada por parte das concessionárias.

A principal causa do consumo de energia elevado e/ou acima da sua capacidade de pagamento deve-se: a falta de informação sobre o uso racional; instalações elétricas precárias; utilização de refrigeradores em péssimo estado de conservação; iluminação artificial de baixa eficiência energética; posse de eletrodomésticos em número superior ao que podem pagar; habitações sem iluminação e ventilação natural.

O projeto de doação de refrigeradores eficientes para os consumidores residenciais de baixa renda da COELBA visa adequar o valor das faturas de energia à capacidade de pagamento dessas populações, evitando assim a inadimplência, suspensão do fornecimento e a auto religação.

O refrigerador em estado precário de conservação representa cerca de 71% do consumo residencial dos moradores de áreas sob atuação do AGENTE COELBA, a iluminação artificial ineficiente 20,6% e a TV, 8,4%. A troca do refrigerador em estado precário por um eficiente, com SELO PROCEL, representa uma redução de 48% no consumo de energia elétrica.

De acordo com a Pesquisa de Posse de Eletrodoméstico e Hábitos de Uso – Segmento Residencial Baixa Tensão, realizada pela ELETROBRAS/PROCEL, em fevereiro de 2005 no estado da Bahia, existem no grupo de 0 a 200 kWh, 93% de domicílios com refrigeradores, sendo que esse número médio alcança 99% na faixa acima de 301 kWh. Ainda no grupo de 0 a 200 kWh, 41,9% dos refrigeradores tem idade estimada acima de 6 anos, 40% alegam motor com defeito ou ruído excessivo, 20% apresentam porta com dificuldade para fechar. Cerca de 72% informa que adquiriu o refrigerador novo nos últimos dez anos, sendo que 56% não levou em consideração o consumo do aparelho mostrado na etiqueta. Questionados se teriam interesse em adquirir um refrigerador que consumisse menos energia e que fosse avaliado pela concessionária ou órgão competente 67,8% disseram que sim.

A quantidade de “freezers” por domicílio é de 5% no grupo de 0 a 200 kWh, e de 54% na faixa acima de 301 kWh.

2. ESTUDO DO CONSUMO DE ENERGIA E RENDA EM COMUNIDADES POPULARES

Segundo a Pesquisa de Orçamentos Familiares - POF¹, do IBGE 2002/2003 no estado da Bahia 30% das famílias apresentam rendimento monetário e não monetário médio mensal familiar até R\$ 400,00, sendo o seu rendimento médio R\$ 260,14.

As despesas monetárias e não monetárias² no estado da Bahia com habitação atingem 32,26% para a classe de rendimento até R\$ 400,00, 30,03% na classe de R\$ 400,00 a 600,00 e 30,02% de R\$ 600

¹ A POF é uma pesquisa domiciliar por amostragem que investiga informações sobre características de domicílios, famílias, moradores e principalmente seus orçamentos, isto é, suas despesas e recebimentos. Analisa a composição dos gastos e do consumo das famílias segundo a classe de rendimentos.

a R\$ 1.000,00 sendo que, as despesas com habitação incluem: aluguel; taxas e serviços; **energia elétrica**; telefone fixo e móvel; gás doméstico; água e esgoto; manutenção do lar; artigos de limpeza; mobiliário e artigos do lar; eletrodomésticos e outros.

TABELA 1

Classe de rendimento monetário e não monetário mensal familiar no Estado da Bahia

Classe de Rendimento Familiar	Numero de famílias	Rendimento médio
Até R\$400	30%	R\$260,14
De R\$400 a R\$600	18,60%	R\$490,40
De R\$600 a R\$1000	19%	R\$767,77

Fonte: IBGE /POF 2002/2003

Segundo a POF, a média de despesa mensal familiar com energia elétrica na Bahia é de 1,89% da renda familiar para valores de até R\$ 400,00, 1,76% para rendimento de R\$ 400,00 a R\$ 600,00 e 1,72% para valores de R\$ 600,00 a R\$ 1.000,00. No Brasil esse valor é de 3,02% para rendimentos até R\$ 600,00.

TABELA 2

Valor sustentável de despesa com energia elétrica e classe de rendimento familiar na Bahia

Classe de Rendimento Familiar	% da População	Rendimento Médio	Despesa com Energia Elétrica	Valor Sustentável a Pagar
Até R\$400	30%	R\$ 260,14	1,89%	R\$ 4,92
De R\$400 a R\$600	18,60%	R\$ 490,40	1,76%	R\$ 8,63
De R\$600 a R\$1000	19%	R\$ 767,77	1,72%	R\$ 13,21

Fonte: IBGE /POF 2002/2003

Aplicando no rendimento médio mensal do Estado da Bahia por classe à percentagem prevista como sustentável, o valor a pagar varia de R\$ 4,92 à R\$ 13,21. Esse valor está muito abaixo do que consome e paga de energia elétrica a população de Baixa Renda de Salvador.

O consumo médio residencial da COELBA é de 92,3 kWh/mês. Em comunidades de baixa renda, 75% dos clientes residenciais consomem até 100 kWh/mês, sendo a média de consumo de 66 kWh/mês, 16% consomem de 80 a 100 kWh/mês e 59% de 0 a 79.9 kWh/mês.

² As despesas monetárias são aquelas realizadas mediante pagamento em dinheiro, cheque ou cartão de crédito e não monetárias as aquisições provenientes de produção própria, troca, doação, etc.

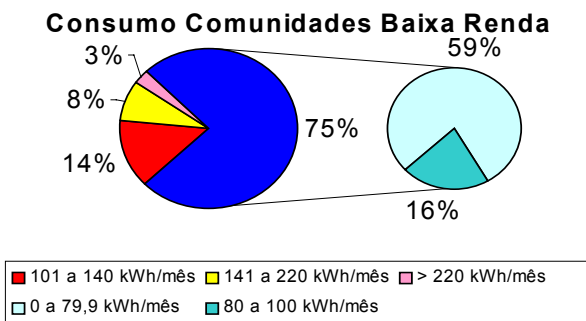


FIGURA 1 – Faixa de consumo em comunidades populares

TABELA 3

Faixa de Consumo e Média de Consumo Mensal

Faixa de consumo	Média Consumo Mensal (kWh/mês)
0 a 30 kWh	10,9
31 a 100 kWh	66,3
101 a 140 kWh	117,6
> 200 kWh	304,8

Fonte: Relatório AGENTE COELBA

Na Tabela 3 observamos que na faixa de 31 a 100 kWh, a média de consumo é de 66,3 kWh/mês.

Considerando as pesquisas de posse de equipamentos e hábitos de consumo de energia elétrica em comunidades populares em áreas trabalhadas pelo AGENTE COELBA, verifica-se que o consumo médio de energia está baseado na posse de três lâmpadas incandescentes de 60W, um refrigerador em estado precário de funcionamento e uma TV de 14”.

TABELA 4

Consumo médio mensal estimado, em uma residência com equipamentos energeticamente ineficientes.

Equipamento	Pot (W)	Tempo de Uso (horas)		Consumo Mensal (kWh)
		horas/dia	dia/mês	
Lâmpada Sala/Coz	60	6	30	10,80
Lâmpada Quarto	60	1	30	1,80
Lâmpada Sanitário	60	1	30	1,80
Geladeira Velha*	138	12	30	49,68
TV 14"	48	4	30	5,76
TOTAL				69,84
Média de Consumo de 31 a 100 kWh em comunidades populares				66,31
	0 a 30 kWh/mês		R\$ 0,17024	R\$ 5,11
	31 a 100 kWh/mês		R\$ 0,29182	R\$ 11,63
TOTAL PARA TARIFA SOCIAL				R\$ 16,73
	Residencial até 150k Wh		R\$ 0,50043	R\$ 34,95
TOTAL SEM TARIFA SOCIAL				R\$ 34,95

Na Tabela 4 temos o consumo médio mensal de 69,84 kWh, e o valor mensal da fatura que é de R\$ 16,73, considerando que o cliente possui a tarifa social de energia, sem esse benefício o valor seria de R\$ 34,95.

TABELA 5

Faixa de Consumo / Valor Sustentável a Pagar/ Custo Mensal do Consumo Estimado Ineficiente

Classe de Rendimento Familiar	Valor Sustentável à Pagar	Custo Mensal do Consumo Estimado	% de ultrapassagem
Até R\$400	R\$ 4,92	R\$ 16,73	240,27%
De R\$400 a R\$600	R\$ 8,63	R\$ 16,73	93,84%
De R\$600 a R\$1000	R\$ 13,21	R\$ 16,73	26,69%

Na Tabela 5 comparamos o valor sustentável a pagar, e o valor pago mensalmente na classe de rendimento até R\$ 400,00. Esse valor ultrapassa em 240% a sustentabilidade do pagamento.

Segundo a Pesquisa de Posse de Eletrodoméstico e Hábitos de Uso – Segmento Residencial Baixa Tensão realizada pela ELETROBRAS/PROCEL, em fevereiro de 2005 no estado da Bahia, questionados sobre o peso da conta de energia no orçamento familiar, 60,3% caracterizaram-na como pesado ou muito pesado.

Analisando a Tabela 4 observamos que o refrigerador representa a principal causa da elevação do consumo, cerca de 70% do consumo de energia são gastos com o item refrigerador e apenas 20,6% com iluminação artificial ineficiente.

Medições instantâneas de potência realizadas com o equipamento Energy Meter 100 - Ciber em refrigeradores de comunidades populares encontramos potências que variaram de 110W a 230W, em refrigeradores simples de uma porta, em refrigeradores duplex esse valor variou de 145W a 242W, dependendo do estado de conservação.

Na Tabela 6 observamos que a troca das lâmpadas incandescentes de 60W por fluorescentes compactas de 15W e a substituição do refrigerador em estado precário por um eficiente, com Selo PROCEL de 260 litros, acarreta uma economia de 50% no consumo de energia elétrica. O consumo de 66 kWh/mês reduz-se para 33kWh/mês, e o valor em reais passa de R\$ 16,73 para R\$ 6,00, já que na faixa de 0 a 30 kWh o valor do kWh tem um desconto de 67%. Dessa forma, o valor na faixa de rendimento de até R\$ 400,00 ultrapassa em apenas R\$ 1,00 o valor que seria sustentável.

O consumo de energia com o refrigerador eficiente reduz-se em 48%, apesar do refrigerador continuar a representar 71,6% do consumo total, se apenas a geladeira tivesse sido substituída, o seu peso no consumo seria de 54%.

TABELA 6

Consumo Médio Mensal Estimado para Residência com Equipamentos Eficientes

Equipamento	Pot (W)	Tempo de Uso (horas)		Consumo Mensal (kWh)
		horas/dia	dia/mês	
Lâmpada Sala/Coz	15	6	30	2,70
Lâmpada Quarto	15	1	30	0,45
Lâmpada Sanitário	15	1	30	0,45
Geladeira Selo PROCEL	88	9	30	23,70
TV 14"	48	4	30	5,76
TOTAL				33,06
		0 a 30 kWh/mês	R\$ 0,17024	R\$ 5,11
		31 a 100 kWh/mês	R\$ 0,29182	R\$ 0,89
TOTAL PARA TARIFA SOCIAL				R\$ 6,00

TABELA 7

Faixa de Consumo / Valor Sustentável a Pagar / Custo Mensal do Consumo Estimado Eficiente

Faixa de Rendimento Familiar	Valor Sustentável a Pagar	Custo Mensal do Consumo Estimado	% de ultrapassagem
Até R\$400	R\$ 4,92	R\$ 6,00	22,03%
De R\$400 a R\$600	R\$ 8,63	R\$ 6,00	-30,48%
De R\$600 a R\$1000	R\$ 13,21	R\$ 6,00	-54,56%

3. CONCEPÇÃO DO PROJETO DE DOAÇÃO DE REFRIGERADORES

Tentando adequar o valor da conta de energia à capacidade de pagamento dos clientes baixa renda, a COELBA elaborou o projeto de doação de lâmpadas fluorescente compacta de 15W e refrigeradores eficientes. O objetivo é substituir 72.000 lâmpadas e 12.000 refrigeradores com Selo PROCEL. Esse Projeto faz parte do ciclo 2004/2005 e 2005/2006 do Programa Anual de Eficiência Energética da COELBA apresentado à ANEEL.

Após a elaboração do projeto e aprovação da ANEEL, surgiram alguns problemas na aquisição dos refrigeradores:

- Desinteresse dos fabricantes em participar do processo licitatório e concorrência;
- O refrigerador a ser comprado deveria ter o gás HC (hidrocarboneto) como refrigerante, já que esse gás não agride a camada de ozônio e não libera CO₂ para o ambiente, as geladeiras licitadas apenas apresentavam o gás HFC ou R134, esse gás não agride a camada de ozônio, mas libera CO₂

para o ambiente. Isso pode representar no médio prazo uma reorientação para o mercado em direção a uma opção tecnológica mais adequada do ponto de vista ambiental.

Durante o processo, foram firmados vários convênios e um contrato para execução do projeto.

- 1) Governo do Estado da Bahia, através da Secretaria de Desenvolvimento Urbano (SEDUR) em áreas onde há melhoria habitacional – Programa Viver Melhor. A SEDUR cadastra as casas que possuem geladeira em estado precário e a COELBA valida a informação;
- 2) Caixa Econômica Federal, na entrega dos imóveis a CAIXA cadastra os adquirentes de imóveis que possuem geladeira em estado precário, o mutuário informa o número do consumidor anterior para a COELBA que valida a informação. Só são cadastrados imóveis de áreas populares;
- 3) Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, a população cadastrada no CadÚnico (Cadastro Único) do Governo Federal que possui Bolsa Família e consumo acima de 60 kWh, recebe correspondência solicitando que informe, em postos pré estabelecidos, se possuem refrigeradores em estado precário de conservação, após a confirmação, a COELBA valida a informação. (No momento em elaboração);
- 4) Ministério do Meio Ambiente, os refrigeradores em estado precário de conservação são devolvidos à COELBA e nesse momento trocados pelos novos, o refrigerador velho é vendido e reciclado, o gás CFC- 12 (diclorodifluormetano) é recolhido em cilindros e regenerado pela FRIGELAR (empresa, em São Paulo, que regenera o gás). Cada refrigerador possui 200g de CFC, com a substituição dos 12.000 refrigeradores, deverão ser recolhidos cerca de 2,4 toneladas de gás. O MMA no convênio³ se compromete a fornecer máquinas recolhedoras e a treinar os refrigeristas para a tarefa. A espuma que alguns refrigeradores possuem, contém CFC 11 (triclorofluormetano) como expansor e estes devem ter uma destinação adequada, o convênio contempla essa reciclagem, além dos óleos e metais que também deverão ser dispostos adequadamente;
- 5) Foi contratada uma empresa de consultoria para elaborar o enquadramento e aplicação do projeto no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL para cálculo de redução de emissões derivadas e a quantificação de créditos de carbono.
Com a venda dos créditos de carbono a receita auferida será aplicada na compra de novos refrigeradores.

Com a venda das sucatas, o valor apurado pela Coelba, será aplicado em projetos de DRS (Desenvolvimento de Renda em Comunidades Populares), prioritariamente em áreas atendidas pelo

³ Esse convênio atende ao Protocolo de Montreal que foi assinado pelo Brasil, através decreto nº 99.280 promulgado em 07/06/1990 e em 1994 instituiu o Programa Brasileiro de Eliminação da Produção e do Consumo das Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio - PBCO. No convênio a COELBA monitora e acompanha a regeneração do gás.

projeto AGENTE COELBA , em 2006 são 62 comunidades populares na cidade do Salvador atendidas por esse projeto.

A distribuição dos refrigeradores será feita apenas com consumidores de Salvador, cadastrados pelo Governo do Estado da Bahia – SEDUR; Caixa Econômica Federal; Beneficiários do Programa Bolsa Família e consumidores atendidos pelo Projeto AGENTE COELBA, os agentes comunitários da COELBA visitam 200.000 clientes por ano em 62 comunidades populares.

Só são cadastrados consumidores com consumo médio superior a 60kWh/mês, após este processo, feito pelos parceiros e agentes, no ato da validação feita pela COELBA, esses consumidores recebem um cupom confirmando sua participação na promoção. A Promoção foi submetida à aprovação do Ministério da Fazenda/GEPCO/Caixa, de acordo com critérios estabelecidos, e tomando como desempate os maiores consumos.

Após a classificação, o cliente é avisado e se dirige ao Almoxarifado da Coelba, levando o refrigerador velho e recebendo o novo, os clientes mais carentes recebem o refrigerador em casa.

4. ETAPAS DO PROJETO

- 1) Cadastramento de Clientes Baixa Renda como candidatos a receberem os refrigeradores. Trabalho executado pelo AGENTE COELBA por meio de formulários específicos para essa atividade, Caixa Econômica Federal e Governo do Estado da Bahia, através do Programa Viver Melhor, e ainda através do envio de correspondência aos beneficiários da Bolsa Família nos bairros de atuação dos agentes comunitários;
- 2) Pré agendamento para entrega dos refrigeradores antigos e retirada dos novos no Almoxarifado da COELBA;
- 3) Assinatura pelo cliente um termo de compromisso de manutenção da posse do equipamento;
- 4) Recolhimento do gás CFC, retirada da espuma e venda do refrigerador antigo como sucata;
- 5) Monitoramento da economia de energia e da manutenção do equipamento recebido.

5. VIABILIDADE

Como benefício para o setor elétrico, a doação de refrigeradores eficientes permitirá uma redução da demanda de energia no horário de sobrecarga de 597 kW e uma redução de consumo de 4.182 MWh/ano, postergando a necessidade de investimentos no sistema elétrico.

A economia de energia foi calculada tomando como base a troca de um refrigerador classificado como F pelo INMETRO, substituído por um A com Selo PROCEL, a economia prevista é de 32

kWh por refrigerador. Acreditamos que a economia a ser obtida seja 20% maior do que o previsto, visto que, os refrigeradores a serem substituídos são em sua maioria muito mais ineficientes do que um refrigerador classificado como F.

O projeto prevê a regeneração de 2,2 toneladas de gás CFC e a previsão de redução anual de emissões de carbono de cerca de 4.000 toneladas, tornando-se um projeto demonstração de eficiência energética e crédito de carbono.

6. CONCLUSÃO

Os principais desafios do projeto são: a logística envolvendo a aquisição (custo do equipamento); entrega pela fábrica; armazenamento; entrega aos clientes; reciclagem; permanência dos equipamentos nas residências contempladas; incentivo ao fabricante na criação de equipamentos mais simples e eficientes dirigidos à população de baixa renda.

O projeto apresenta viabilidade tanto para o setor elétrico quanto para a sociedade e, pelo seu porte espera-se uma maior divulgação dos benefícios das geladeiras eficientes e o sucateamento de um grande estoque de refrigeradores que consomem até 3 vezes mais energia elétrica.

Também são esperados resultados positivos no relacionamento da distribuidora com a comunidade local, acarretando a diminuição da inadimplência e das perdas comerciais.

7. BIBLIOGRAFIA

INMETRO – Programa Brasileiro de Etiquetagem , Refrigeradores e Assemelhados, **ANEXO VI – Metodologia de Calculo da eficiência energética de refrigeradores e congeladores de uso doméstico e definição de classes.** GT-REF/PBE de 27/02/2003.

PROCEL/PUC-Rio/ECOLUZ, **Pesquisa de Posse de Eletrodomésticos e Hábitos de Uso (PPH), Segmento Residencial BT, COELBA,** Rio de Janeiro: PROCEL, 2005. Relatório.

MASCARENHAS, A.C.M. **Avaliação do Consumo de Energia Após Melhoria nas Instalações Elétricas e Substituição de Lâmpadas em Habitações Populares.** 2003. 87f. Tese (Mestrado em Regulação da Industria de Energia), Universidade Salvador, Salvador.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2006. **Pesquisa de orçamentos familiares 2002-2003.** Primeiros resultados. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: Fevereiro de 2006.

BRASIL / Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. **Informativo: Bolsa Família , Agenda de Compromisso da Família.** Brasília: MDS, 2006. Boletim Informativo

PROCEL/UNIFACS, Projeto de Elaboração de Procedimentos para Construção de Edificações Populares Energeticamente Eficiente e Avaliação dos Projetos de Habitação Popular da Caixa Econômica Federal. Rio de Janeiro:PROCEL,2005.Relatório.