



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA,
CONTABILIDADE E SECRETARIADO EXECUTIVO
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO

ARTHUR PEREIRA NOVAIS CORREIA

ANÁLISE DO PROGRAMA LUZ SOLIDÁRIA: RETORNO DO
INVESTIMENTO DO CLIENTE E BENEFÍCIOS SOCIAIS GERADOS

FORTALEZA

2014

ARTHUR PEREIRA NOVAIS CORREIA

ANÁLISE DO PROGRAMA LUZ SOLIDÁRIA: RETORNO DO INVESTIMENTO
DO CLIENTE E BENEFÍCIOS SOCIAIS GERADOS

Monografia apresentada ao Curso de Administração do Departamento de Administração da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Daniel Barboza Guimarães.

FORTALEZA

2014

ARTHUR PEREIRA NOVAIS CORREIA

ANÁLISE DO PROGRAMA LUZ SOLIDÁRIA: RETORNO DO INVESTIMENTO
DO CLIENTE E BENEFÍCIOS SOCIAIS GERADOS

Monografia apresentada ao Curso de Administração do Departamento de Administração da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Administração.

Aprovada em: __/__/__

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Daniel Barboza Guimarães (Orientador)
Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Elano Ferreira Arruda
Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Guilherme Diniz Irffi
Universidade Federal do Ceará

À minha família, que sempre me apóia
em todos os meus projetos.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Daniel Barboza Guimarães, meu orientador, por sempre sanar as minhas dúvidas, conduzindo-me na elaboração deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Elano Ferreira Arruda e ao Prof. Dr. Guilherme Diniz Irffi, por me concederem o privilégio de poderem integrar essa banca examinadora, contribuindo, assim, para a conclusão dessa etapa acadêmica.

Aos colegas da COELCE, por disponibilizarem dados e relatórios internos, para que a realização do trabalho fosse possível.

À minha família, pela paciência e apoio, concedendo-me as melhores sugestões, sempre.

RESUMO

A partir da resolução normativa estabelecida pela Agência Nacional de Energia Elétrica, tornou-se obrigatório o investimento de parte da Receita Operacional Líquida, em alternativas que buscassem melhorar a eficiência energética no Brasil. Dessa maneira, diversos programas passaram a ser executados por todas as distribuidoras e permissionárias de energia elétrica do país. Diante disso, este trabalho se propõe a realizar uma análise do Programa de Eficiência Energética Luz Solidária, implementado pela Companhia Energética do Ceará, pretendendo, portanto, apresentar o seu funcionamento e os benefícios gerados por este programa, de forma a enfatizar a sua importância para o Estado do Ceará. Ao realizar o seu cadastro no Luz Solidária, o cliente recebe um bônus, concedido pela própria COELCE, para realizar a troca de um eletrodoméstico antigo por outro mais novo e eficiente, destarte, observa-se que, referido bônus proporciona ao cliente uma redução do seu investimento inicial, ao realizar a troca do equipamento desejado. Convém mencionar que, a concessão do bônus está condicionada a uma doação para uma rede de desenvolvimento social. Analisa-se o tempo de retorno do investimento, concretizado pelo cliente, no momento da compra do equipamento, através da técnica de *payback* simples e descontado, sendo possível, ainda, formar o fluxo de caixa por meio da verificação da diferença de energia consumida entre o equipamento antigo e novo. Verificou-se que, além dos benefícios gerados para o cliente, como, por exemplo, a economia proveniente da conta de energia e o desconto obtido para comprar um eletrodoméstico novo, foram constatados outros benefícios, gerados pelo Luz Solidária, proporcionados para a sociedade cearense.

Palavras-chave: Resolução normativa. Eficiência energética. Programa Luz Solidária. Período de *payback*.

ABSTRACT

From the resolution rules established by the Agência Nacional de Energia Elétrica, became mandatory investment of part of Net Operating Revenue alternatives in order to improve energy efficiency in Brazil, this way so many programs have to be implemented by all distributors and licensees of electricity in country. Thereby, this paper intends to undertake an analysis of the Energy Efficiency Program Luz Solidária, implemented by the Companhia Energética do Ceará, therefore, intended to present its operation and the benefits generated by this program in order to emphasize its importance for the State of Ceará. When doing your registration with the Luz Solidária, the client receives a bonus, which is granted by COELCE, to replace an old appliance for a new and efficient another, so the bonus granted provided the customer a reduction of initial investment, making the exchange of the desired equipment. It's better say that the granting of the bonus is subject to a donation for a social development network. Analyzes the return time of the investment made by the client in the purchase of equipment through the technique of simple payback and discounted, it is possible to form the cash flow by checking the difference in energy consumption between the old and new equipment. It was verified that besides the benefits generated for the client, for example, the savings on your energy bill and the discount obtained to purchase a new appliance, other benefits were recorded generated by Luz Solidária to Ceará society.

Key words: Resolution rules. Energy Efficiency Program. Luz Solidária. Payback period.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Ciclo do sistema entre os agentes do Programa ECOELCE.....	17
Figura 2 – Processo de operacionalização do programa Luz Solidária.....	21
Quadro 1 – Pré-requisitos para participação no Programa Luz Solidária.....	20

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Total de coleta e economia do programa ECOELCE.....	18
Tabela 2 – Redução de energia.....	24
Tabela 3 – Projetos sociais beneficiados.....	24
Tabela 4 – Eficiência calculada.....	30
Tabela 5 – Resultados do payback.....	31

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1	Marco regulatório	13
2.2	Companhia Energética do Ceará e área de eficiência energética	15
2.2.1	<i>ECOELCE – Troca de resíduos por bônus em energia</i>	16
2.2.2	<i>COELCE nas escolas</i>	18
2.2.3	<i>Eficientização energética de prédios públicos</i>	19
2.3	Luz Solidária – Incentivo ao uso de eletrodomésticos eficientes, fomentando projetos sociais	19
2.3.1	<i>Metodologia aplicada no projeto</i>	20
2.3.2	<i>Resultados do Programa Luz Solidária</i>	23
3	METODOLOGIA	26
3.1	Período de payback	26
3.2	Metodologia aplicada	28
4	RESULTADOS DA ANÁLISE DOS DADOS	30
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35

1 INTRODUÇÃO

O setor energético brasileiro experimentou algumas oscilações, durante o seu desenvolvimento, desde a sua fase inicial de crescimento, na década de 50, à crise dos anos 2000, fato este, que, desencadeou diversas regulamentações, por parte do governo, a fim de melhorar o sistema energético do país.

O Brasil passou por uma época de prosperidade, no setor energético, durante as décadas de 1950 a 1970. Entretanto, esse setor atestou sinais de crise, no período de 1980 a 2000, em razão da perda da capacidade de financiamento dos investimentos estatais e pelo fraco desempenho econômico do país. Nos anos 2001 e 2002, as regiões Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste, do Brasil, ao lado dos Estados de Tocantins e Pará, vivenciaram um racionamento na demanda, por energia elétrica, quando o governo impôs, baseado na Resolução nº 4, de 22/05/2004, um sistema de quotas, sobretarifas e bônus para os consumidores que excedessem ou cumprissem as metas de consumo energético estabelecidas (IRFFI *et al*, 2009).

Sabe-se que, o problema do fornecimento energético tem consequências relevantes no desenvolvimento econômico e social de determinada região. Atesta-se que, essa é uma questão comum, em discussões sobre as dificuldades enfrentadas pela política energética de países, sendo os casos mais conhecidos, podendo se optar por uma fonte nuclear ou, ainda, pela instalação de usinas ou estoques de emergência para situações de fraqueza (MORAES; SANDES, 2012).

A partir da resolução normativa estabelecida pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) ¹, tornou-se obrigatório, por parte de todas as concessionárias e permissionárias de energia, reguladas pela mesma, aplicar, anualmente, 0,5% das suas receitas operacionais líquidas, em programas e projetos de investimento que visassem aprimorar a eficiência energética no Brasil.

Os programas de eficiência energética passam a ter, portanto, como objetivo principal, eliminar o desperdício de energia e, além disso, gerar benefícios para a sociedade, por meio de soluções que visam à redução dos custos com energia elétrica, o que, por sua vez, geram uma melhora na qualidade de vida da população.

Após a aprovação das resoluções supracitadas, diversos programas e projetos passaram a ser executados pelas permissionárias e concessionárias de energia elétrica nos

¹ Resolução Normativa ANEEL nº 300, de 12 de Fevereiro de 2008. Regulamentação em vigor, da lei 9991/2000.

estados brasileiros, como foi o caso do Programa Luz Solidária, implementado pela COELCE, no Estado do Ceará. Citado programa consiste em promover a propagação de eletrodomésticos, energeticamente, eficientes, através da concessão de um bônus aos clientes residenciais da Companhia Energética do Ceará (COELCE), possibilitando, assim, a troca de aparelhos usados por produtos novos, com o selo Procel Inmetro, classe A, de economia de energia.

Ressalta-se que, determinou-se, que, os clientes COELCE que desejassem participar do Luz Solidária, recebiam um bônus, cedido pela COELCE, que proporcionava uma redução do investimento inicial, para realizar a troca do equipamento desejado, e, ainda, passariam a desfrutar de uma economia de energia elétrica, visto que, o eletrodoméstico novo seria mais eficiente que o antigo, quanto ao consumo de energia. Convém mencionar que, os eletrodomésticos velhos receberiam um destino, ambientalmente, adequado, haja vista, que, seria realizado o descarte dos resíduos sólidos, de acordo com as normas ambientais em vigência².

Além disso, o Projeto Luz Solidária geraria benefícios para uma rede de desenvolvimento social, posto que, a concessão do bônus, para a troca do eletrodoméstico, estava atrelada a uma doação, cujo valor constava, previamente, estabelecido no contrato de adesão, pelo cliente COELCE, a um dos projetos sociais cadastrados no programa.

Diante do exposto, constata-se que, a presente monografia irá realizar uma avaliação dos benefícios gerados pelo Programa de Eficiência Energética Luz Solidária, da Companhia Energética do Ceará, tanto para o cliente individual como para a sociedade cearense, de maneira agregada.

Portanto, o principal objetivo deste trabalho é analisar o Programa Luz Solidária, de forma a conhecer o seu funcionamento, bem como, os benefícios que são gerados para o estado do Ceará. Além disso, este trabalho pretende mostrar que, o Programa Luz Solidária apresenta uma natureza beneficente, em virtude das doações efetuadas às instituições cadastradas no programa e, que, tal fato, não possui apenas um caráter solidário, mas, também, motiva uma geração de emprego e renda.

Observa-se que, para se alcançar determinado propósito, serão utilizados dados, fornecidos pela COELCE, com a finalidade de se calcular o período de *payback* do investimento, concretizado pelos clientes participantes. Esta é a primeira tentativa de avaliação conhecida pelo Programa Luz Solidária, para se avaliar o tempo total, necessário

² ISO 14.000 e determinações do Ministério do Meio Ambiente.

para se recuperar o investimento inicial realizado. Vale ressaltar que, esse exercício tornou-se factível, em virtude da possibilidade de se realizar o cálculo do consumo mensal do eletrodoméstico antigo e novo.

Esta monografia está estruturada em cinco seções. A primeira seção apresenta os elementos introdutórios. A segunda seção aborda a fundamentação teórica, que engloba, de uma forma geral, o marco regulatório das concessionárias de energia, reguladas pela ANEEL, definindo as regras e os procedimentos que são adotadas pelas concessionárias, e, conseqüentemente, pelos programas de eficiência energética vigentes. Além disso, são exibidos alguns programas de eficiência energética da COELCE, inclusive, o Luz Solidária, explicando todo o seu funcionamento e a sua metodologia.

Na terceira seção, são elencados alguns conceitos e definições sobre o período de *payback*, bem como, a metodologia aplicada para efetuar os cálculos deste, definindo os tipos de equipamentos e a quantidade de clientes utilizados para análise, assim como, os tipos de *payback* que serão utilizados para tal procedimento.

Na quarta seção, são discutidos os principais resultados, verificados após os cálculos efetuados. Objetiva-se, dessa maneira, extrair algum tipo de impacto, gerado pelo programa, para a sociedade cearense. Por fim, esta monografia será encerrada com as considerações finais das comparações realizadas entre os resultados do programa e os objetivos, estabelecidos pelo Programa Luz Solidária.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Na presente seção, é realizada uma análise sobre as leis que regem as empresas distribuidoras de energia, regulamentadas pela ANEEL, indicando os manuais de procedimentos para projetos de eficiência energética. Além disso, são exemplificados alguns programas de eficiência energética, em funcionamento, ofertados pela Companhia Energética do Ceará. Vale destacar que, uma maior ênfase será dada ao Programa Luz Solidária, em virtude de que, este se caracteriza como sendo o objetivo desta monografia.

2.1 Marco regulatório

Para as empresas de distribuição de energia, regulamentadas pela ANEEL, tornou-se obrigatório o investimento em pesquisa, desenvolvimento e eficiência energética, em consonância com a Lei nº 9991, de 24 de Julho de 2000, do Ministério de Ciência e Tecnologia³.

De acordo com a Resolução Normativa Aneel nº 300, de 12 de Fevereiro de 2008, com a regulamentação, em vigor, da Lei 9991/2000, foram estabelecidos os critérios para a aplicação de recursos em Programas de Eficiência Energética, através das concessionárias e permissionárias do serviço público de distribuição de energia elétrica, aplicando, no período de um ano, a quantia de, no mínimo, 0,50% (cinquenta centésimos por cento) de sua receita operacional líquida, no desenvolvimento de programas para o incremento da eficiência energética, no uso final de energia elétrica.

Faz-se necessário ter ciência de que, todas as concessionárias e permissionárias deverão aplicar, no mínimo, 50% do investimento obrigatório, em projetos voltados aos consumidores de baixa renda.

O Manual dos Programas de Eficiência Energética (MPEE), citado na Resolução nº 300, trata-se de um guia determinativo de procedimentos dirigidos às empresas para a elaboração e execução de projetos de eficiência energética, regulados pela ANEEL, ou seja, há todo um detalhamento necessário para a construção de um Programa de Eficiência Energética (PEE), sendo este um instrumento legal, que define regras e normas destinadas à área de eficiência energética de todo o setor elétrico do país.

³ As concessionárias e permissionárias de serviços públicos de distribuição de energia elétrica ficam obrigadas a aplicar, anualmente, o montante de, no mínimo, setenta e cinco centésimos por cento de sua receita operacional líquida em pesquisa e desenvolvimento do setor elétrico e, no mínimo, vinte e cinco centésimos por cento, em programas de eficiência energética, no uso final.

O MPEE determina a estrutura e a forma de apresentação dos projetos, bem como, os critérios de avaliação, de fiscalização e os tipos de projetos que podem ser contemplados com recursos do PEE. Ademais, expõem-se os procedimentos para a contabilização dos custos e a apropriação dos investimentos realizados.

De acordo com o MPEE, os tipos de projetos que podem ser executados com recursos do PEE são:

- a) projetos educacionais: dirigidos à formação de uma cultura de conservação e uso racional de energia, voltados, principalmente, ao público escolar e às comunidades de baixa renda;
- b) gestão energética: destinada a aperfeiçoar a gestão energética na administração pública federal, estadual e municipal, visando estimular os municípios, estados e órgãos públicos a desenvolver ações de conservação e racionalização de energia;
- c) comércio e serviços: executados em estabelecimentos comerciais (setor de serviços), condenando o desperdício de energia, buscando uma melhoria de eficiência energética de equipamentos, processos e usos finais do consumidor;
- d) industrial: realizado em instalações industriais, com ações que combatem o desperdício de energia e o avanço da eficiência energética de equipamentos, dos processos e dos usos finais do consumidor;
- e) atendimento a comunidades de baixo poder aquisitivo: projeto voltado para comunidades, constituídas de unidades consumidoras de baixo poder aquisitivo, abrangendo a substituição de equipamentos ineficientes, como lâmpadas, refrigeradores e condicionadores de ar. Além disso, inclui ações educacionais, como palestras e atuações, para combater o furto de energia, estimulando o seu uso eficiente e seguro. Poderão, também, ser atendidas, unidades consumidoras de caráter filantrópico, associações de bairros, creches, escolas, hospitais públicos, desde que não tenham fins lucrativos e estejam localizadas nas comunidades atinentes, visando o atendimento dos consumidores que residem naquela região;
- f) poder público: projeto realizado em instalações de direito público, com o objetivo de combater o desperdício e a efficientização de equipamentos;
- g) residencial: projeto executado em unidade consumidora residencial, abrangendo o fornecimento para o uso comum do prédio ou grupo de edificações;

- h) rural: projeto realizado em área rural, e, com atividades rurais, atuando sobre os métodos e processos rurais de produção, como troca de bombas e motores de equipamentos, com maior rendimento e eficiência;
- i) serviço público: projeto realizado em instalações do serviço público, com o objetivo de melhorar a eficiência energética dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento e demais serviços públicos;
- j) pelo lado da oferta: projeto dedicado à melhoria do fator de carga do sistema elétrico, por meio da redução ou do deslocamento da demanda, na ponta, e introdução de novas modalidades tarifárias, que estimulem a mudança de hábito do consumidor;
- k) projeto piloto: inédito ou inovador, que inclui pioneirismo tecnológico e, posteriormente, almeja experiência para expandir a sua escala de execução;
- l) projeto prioritário: de grande relevância, idealizado no ambiente nacional de eficiência energética. Os critérios para a execução desse tipo de projeto, nas empresas concessionárias ou permissionárias, são definidos juntamente com o Poder Executivo Federal. São exemplos de projetos enquadrados nessa modalidade, substituição de geladeiras em grande escala, iluminação pública e efficientização de sistemas de abastecimento público de água e irrigação; e,
- m) projeto cooperativo: desenvolvido por duas ou mais empresas, almejando economias de escala, complementaridade de competências, aplicação das melhores práticas e qualidade dos projetos realizados.

2.2 Companhia Energética do Ceará e área de eficiência energética

A Companhia Energética do Ceará (COELCE) é uma sociedade anônima (SA), que, detém a concessão para atuar no serviço público de distribuição de energia elétrica, em todo o Estado do Ceará. Devido ao seu contrato de concessão, há limitações legais quanto ao desenvolvimento de produtos e serviços, voltados ao seu mercado consumidor de energia. No entanto, dois anos após a sua privatização, a COELCE começou a desenvolver inovações tecnológicas, as quais passaram a ser aplicadas, com o intuito de aperfeiçoar a qualidade e eficiência, nos seus processos internos e na prestação de serviços ao consumidor. Com isso, a empresa passou a desenvolver produtos, processos e serviços, mas, sempre, nos moldes de regulação da ANEEL.

A área de eficiência energética da COELCE abrange alguns programas elaborados e executados, de acordo com os critérios e as normas estabelecidas pelo MPEE, onde, tais programas têm, como principal objetivo, eliminar o desperdício de energia elétrica e beneficiar a sociedade, mediante soluções, que visam diminuir os custos com energia elétrica, aprimorando a qualidade de vida da população. Dentre os programas de eficiência energética, executados pela COELCE, destacam-se: ECOELCE; COELCE nas Escolas; Eficientização Energética de Prédios Públicos; e, por último, Programa Luz Solidária, o qual constitui o objetivo desta monografia.

2.2.1 ECOELCE – Troca de resíduos por bônus em energia

O Programa ECOELCE, de acordo com informações fornecidas pelo setor de Eficiência Energética da COELCE, nasceu após uma pesquisa realizada em 184 comunidades de baixa renda de Fortaleza, onde foi constatado que, a maior parte do lixo gerado pelos moradores era depositada em local inadequado. Esses mesmos moradores apresentavam os maiores índices de inadimplência e furto de energia, ou seja, causavam o aumento das perdas e uso ineficiente da energia. Diante deste fato, a COELCE desenvolveu o Programa ECOELCE, o qual permitiu a troca de resíduos recicláveis por descontos na conta de energia dos clientes.

Há que se acrescentar que, qualquer cliente da COELCE pode participar do Programa, bastando que se efetue o cadastro, realizado mediante a apresentação de uma conta de energia, em um dos postos de coleta. Após a realização do cadastro, o cliente deve levar todos os resíduos, pré-separados por tipo, para o ponto de coleta de sua preferência. Os resíduos passam por uma pesagem e, através de uma máquina, semelhante às de cartão de crédito, credita-se, automaticamente, um bônus na conta de energia. Insta esclarecer que, cada resíduo possui um valor em quilo, unidade ou litro e, caso o valor do bônus seja superior ao da conta, o excedente é creditado, automaticamente, na fatura do mês seguinte.

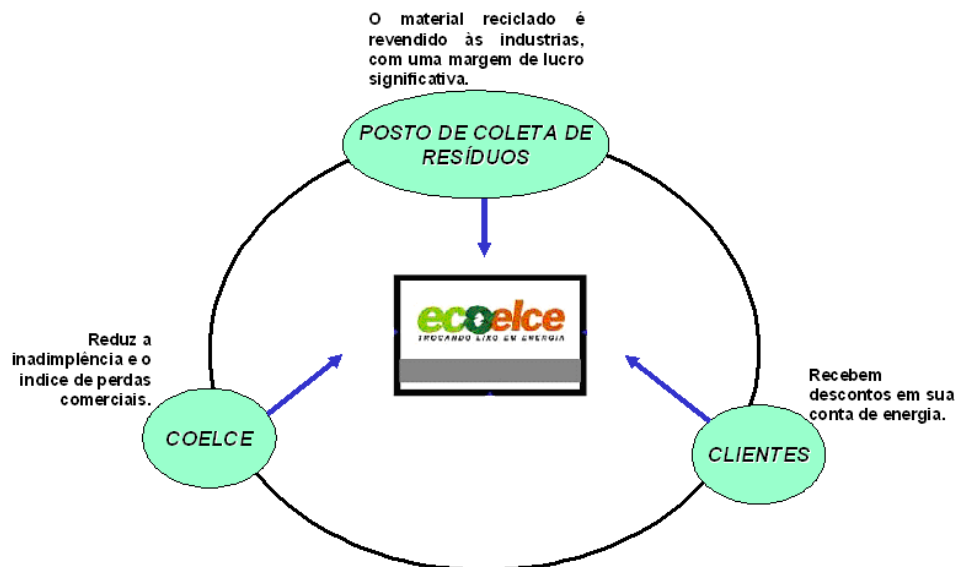
De acordo com o site institucional da COELCE, o Programa ECOELCE, enquadrado como um atendimento a comunidades de baixo poder aquisitivo, composto, atualmente, de 97 de coleta, distribuídos em 28 municípios, atendendo a cerca de 100 comunidades. Desses pontos, 35 são considerados fixos, dentre os quais, 29 comunidades são

atendidas pelo Itinerante⁴ e, 33, correspondem a coletas periódicas, em comunidades do interior. Registra-se que, o ECOELCE já beneficiou, aproximadamente, 426 mil clientes, perfazendo, um total de R\$ 2.068.000,00, em bônus concedido. No Programa ECOELCE, percebe-se a atuação de três agentes com atuações distintas, quais sejam:

- a) COELCE: gestão do sistema de coleta de resíduos e crédito de bônus nas contas de energia dos clientes participantes do programa;
- b) cliente: usuário do Programa ECOELCE, beneficiado, diretamente, com o bônus obtido através da coleta seletiva; e,
- c) posto de coleta de resíduos/reciclador: arrecadador dos resíduos coletados nos postos, pelo Programa, e responsável pela destinação final, adequada para cada tipo de resíduo.

Observa-se, na Figura 1, que, os três agentes interagem de forma sistemática e todos se beneficiam com o programa. Além disso, garante-se que o Programa seja sustentável.

Figura 1 - Ciclo do sistema entre os agentes do Programa ECOELCE.



Fonte: Área de eficiência energética (acervo interno).

Ratifica-se que, os ganhos em eficiência energética são calculados, em kw/h, de acordo com o índice que cada resíduo coletado apresenta, visto que, há uma economia direta de energia, na fabricação dos produtos. Afere-se que, o ECOELCE ocorre através da

⁴ ECOELCE Itinerante é uma extensão do ECOELCE, buscando alcançar, ainda, mais clientes, atendendo-os em comunidades de difícil acesso aos pontos de coleta. É operacionalizado através do agendamento prévio, geralmente, um dia por mês.

aplicação direta de logística reversa, na qual, os clientes participantes do programa deixam os resíduos em um dos postos de coleta mais próximos à sua localização.

A Tabela 1 mostra o acumulado de todos os resíduos coletados, desde o início do programa, em 2007, até março de 2014, assim como, a quantidade de energia economizada com a sua reciclagem.

Tabela 1 – Total de coleta e economia do Programa ECOELCE.

Resíduos	Total Coletado (KG)	KW/h Economizado
PAPEL	7.317.682,83	25.685.066,73
VIDRO	2.611.089,48	1.671.097,27
PLÁSTICO	2.986.197,31	15.110.158,39
METAL	2.931.971,21	15.539.447,41
OUTROS	123.039,97	0
TETRAPAK	40.829,27	149.884,25
TOTAL	16.010.810,07	58.155.654,05

Fonte: Sistema ECOELCE. Dados de 2007 até o março de 2014. Área de Eficiência Energética. Acervo interno.

2.2.2 COELCE nas escolas

O projeto COELCE nas Escolas consiste em uma aplicação do tema de educação ambiental, sendo considerado uma forma básica de incorporação, por parte dos educadores, professores, alunos e das comunidades, a que estes fazem parte. Ademais, o projeto prima por educar, com princípios e procedimentos, os quais visam evitar o desperdício de energia elétrica, lembrando a importância de se utilizá-la da melhor forma possível, sem abandonar os hábitos que propiciam bem-estar à população.

Salienta-se que, o projeto é fundamentado na capacitação de professores, considerados agentes multiplicadores das escolas públicas, estaduais e municipais, do Ceará, os quais passam a ter o desafio de comunicar aos seus alunos os conceitos e procedimentos básicos de eficiência energética, com o intuito de se estabelecer mudanças de hábitos, relacionados ao uso racional de energia elétrica. Oportuno enfatizar que, neste contexto, são usadas algumas ferramentas educacionais da COELCE, tais como: Nave COELCE – Planeta Futuro; apresentação do teatro do Lampinha; e, Curso de Formação de Gestores de Contas de Energia nas Escolas.

2.2.3 Eficientização energética de prédios públicos

O projeto de eficientização energética de prédios públicos tem como objetivo principal identificar e programar ações de eficientização nas instalações de prédios públicos, as quais foram indicadas no relatório de estudo técnico e econômico (diagnóstico energético), tendo em vista a redução de consumo de energia no horário de ponta, beneficiando, por tabela, a redução de custos e otimização do uso de energia.

Alguns prédios públicos foram beneficiados com as ações do projeto, quais sejam, o da Secretária do Meio Ambiente (SEMACE) e o Fórum Clóvis Beviláqua.

2.3 Luz Solidária – Incentivo ao uso de eletrodomésticos eficientes, fomentando projetos sociais

O projeto Luz Solidária COELCE tem, como objetivo, fomentar o uso de eletrodomésticos, energeticamente, eficientes, através da concessão de bônus aos clientes residenciais desta Companhia, para que estes adquiram produtos com o selo Procel Inmetro classe A, de economia de energia.

Segundo o relatório final do programa Luz Solidária, esta ação de eficiência energética representa uma economia média de 33% no consumo das famílias participantes. Convém mencionar que, os eletrodomésticos usados recebem um destino, ambientalmente, adequado, visto que, é realizado o descarte dos resíduos sólidos, de acordo com as normas ambientais em vigência, e, ainda, que, o Luz Solidária é enquadrado como um projeto residencial, pela tipologia da ANEEL, pois, beneficia, também, uma Rede de Desenvolvimento Social, através de uma doação monetária, estabelecida no contrato de adesão ao programa. Outros objetivos do Projeto são:

- a) reduzir o desperdício de energia elétrica nas residências dos clientes participantes, colaborando para ampliar a consciência da sociedade;
- b) substituição de eletrodomésticos, concedendo um bônus e garantindo o recolhimento para descarte dos aparelhos velhos, dentro das regras ambientais vigentes;
- c) troca de lâmpadas incandescentes por lâmpadas eficientes com selo Procel;
- d) colaborar na mudança de hábitos e no comportamento do uso da energia elétrica; e,

- e) implantar o projeto Luz Solidária COELCE (incentivo ao uso de eletrodoméstico eficientes, fomentando projetos sociais), em municípios da área de concessão da COELCE.

2.3.1 Metodologia Aplicada no Projeto

O Projeto Luz Solidária, iniciado em 2009, concede um bônus, em reais, para o consumidor residencial efetuar a troca de algum aparelho eletrodoméstico (refrigerador, freezer, lavadora de roupa e condicionadores de ar) por outro aparelho, do mesmo tipo, com o selo Procel Inmetro, classe A.

A divulgação, o controle e o monitoramento dos produtos adquiridos são disponibilizados através de um portal, via *web*, onde o cliente escolhe o eletrodoméstico desejado e verifica o valor do bônus concedido pela COELCE.

Para o cliente aderir ao Projeto Luz Solidária COELCE, deve-se encaminhar a uma das lojas parceiras credenciadas e, assinar o contrato de adesão ao projeto, concordando com as condições estabelecidas, depositando a doação correlata ao bônus concedido. O Quadro 1 apresenta os pré-requisitos para participar do programa.

Quadro 1 – Pré-requisitos para participação no programa Luz Solidária

PRÉ-REQUISITOS PARA PARTICIPAÇÃO NO PROGRAMA LUZ SOLIDÁRIA
▪ Ser cliente da COELCE classe residencial
▪ Possuir fornecimento regular de energia
▪ Estar adimplente, do contrário, podendo quitar as dívidas
▪ Ter mais de 18 anos
▪ Possuir CPF coincidente com o constante na fatura de energia
▪ Possuir equipamento para a troca compatível com o adquirido
▪ Fazer doação para, no mínimo, uma das entidades oferecidas

Fonte: Relatório final – Projeto Luz Solidária PEE 2009. Área de eficiência energética. Acervo Interno/COELCE.

Verifica-se que, o cliente faz adesão junto a Rede de desenvolvimento social, para adquirir o produto com o bônus e, se compromete a doar um valor, conforme estabelecido no contrato de adesão, para algum projeto social, pertencente a uma lista disponível no sistema

web. Desta feita, a contribuição é processada com a emissão de um boleto bancário, sob a titularidade da entidade executora do projeto social.

Após a realização da doação, o cliente adquire um bônus, concedido pela COELCE, cujo valor depende do tipo de eletrodoméstico que este deseja trocar. Para que ocorra a operacionalização desse processo, é necessário um convênio com as varejistas de eletrodomésticos. Desse modo, a COELCE envia três cartas-convite para as lojas varejistas.

No primeiro ano do projeto Luz Solidária, foram enviadas cartas para as lojas Macavi, Rabelo e Zenir. Observou-se que, a única conveniada foi a Macavi. Diante disso, o bônus concedido foi abatido do valor total do novo equipamento, com o selo Procel Inmetro, classe A, adquirido pelo cliente.

Na percepção, a operacionalização, os procedimentos de comercialização, a forma de pagamento e os produtos eficientes comercializados foram determinados com os parceiros e acertados, em convênio, nos padrões dos projetos realizados pela COELCE. A empresa concedeu o bônus e o lojista promoveu a logística e a comunicação para a venda dos produtos aos consumidores, encarregando-se, também, da logística reversa para descarte dos equipamentos velhos, de acordo com as normas ambientais vigentes, pelo Ministério do Meio Ambiente. Entretanto, a COELCE é o principal agente responsável pelo cumprimento destas obrigações. A Figura 2 representa o processo de operacionalização do programa Luz Solidária.

Figura 2 – Processo de operacionalização do programa Luz Solidária.



Fonte: Programa Luz Solidária 2010. COELCE - Área de Eficiência Energética. Acervo interno.

No ato da entrega do eletrodoméstico, o cliente COELCE efetua a troca de uma lâmpada incandescente por uma fluorescente compacta de 15 W, com selo Procel Inmetro A. Tal substituição é viabilizada pela aquisição da COELCE, de 5.101 (cinco mil, cento e uma) lâmpadas, distribuídas juntamente com folhetos constituídos de informações relativas à conservação de energia elétrica, nas residências.

Todos os clientes beneficiados com a substituição das lâmpadas foram cadastrados através do preenchimento de um termo de compromisso, assumindo a responsabilidade pelo uso das lâmpadas. O restante das lâmpadas incandescentes foi recolhido, para, posteriormente, serem destruídas por meio de um método de descarte, perante as normas ambientais vigentes.

Para mensurar a ação de efficientização do programa, foi aplicado um plano de Medição e Verificação (M&V). Segundo o guia de M&V, da ANEEL, foram aplicadas ações para apurar os resultados das ações de eficiência energética, desde a edição do citado manual.

O MPEE (2008, p. 43) delinea, que:

Levando-se em conta que não se pode gerenciar o que não se mede, metodologias de medição e verificação bem definidas podem ajudar a compreender as reais necessidades e prioridades dos Programas de Eficiência Energética implementados no país, levando a regulamentos mais eficientes e eficazes quanto à aplicação de recursos e obtenção de resultados.

Seguindo a opção B, do PIMVP (Protocolo Internacional para Medição e Verificação de Performance), citado no MPEE, como base para campanhas de Medição e Verificação, foram etapas da aplicação no Programa Luz Solidária:

- a) escolha, por amostragem, de 80 unidades consumidoras residenciais, num universo de 5087 contemplados nessa fase do programa, no momento da definição pela compra do novo eletrodoméstico;
- b) 80 consumidores foram convidados a participar do processo de M&V, da redução de consumo, com permissão de instalação de um equipamento capaz de registrar o consumo do novo equipamento;
- c) registro, realizado por um equipamento com memória de massa, permitindo o levantamento e registro do hábito do consumidor analisado; e,
- d) os dados de consumo do equipamento novo, onde foi possível se obter, por extrapolação, a linha-base de consumo e da redução efetiva da troca dos aparelhos.

Segundo o Guia de M&V, a amostra é definida, supondo-se um coeficiente de variância de 0,5 e uma precisão desejada de 10% a 95% de confiabilidade. A partir dos dois valores estimados, determina-se o tamanho inicial da amostra. Verifica-se que, no primeiro ciclo do programa Luz Solidária 5.087 (cinco mil e oitenta e sete) pessoas foram contempladas com a troca do seu equipamento por um mais eficiente, do mesmo modelo, embora 80 unidades consumidoras tenham sido convidadas, definidas, aleatoriamente, pela amostra, para participar do processo de medição e verificação.

Durante o processo de descarte dos resíduos sólidos, constituidores dos eletrodomésticos velhos, todas as partes dos aparelhos foram recicladas e, não, recondiçionadas, visto que, caso contrário, não atenderia aos objetivos do programa, e retornaria ao funcionamento com o mesmo nível de consumo de energia elevado.

Salienta-se que, o manuseio e descarte dos resíduos são atendidos pela norma ISSO 14000, e pelas determinações do Ministério do Meio Ambiente, ficando sob a responsabilidade do fabricante das geladeiras, contratado pela COELCE.

Em síntese, as lojas varejistas conveniadas ficaram responsáveis por toda a logística reversa dos aparelhos, a partir da troca dos antigos pelos novos. No momento da troca, os aparelhos antigos eram recolhidos e direcionados, diretamente, para o centro de tratamento, o qual era composto por um processo constituído de três etapas. Na primeira etapa, recolhia-se o fluido refrigerante, através de válvulas perfuradoras, as quais impediam a fuga de gases para a atmosfera, acondicionando o fluido, em cilindros específicos. O fluido recolhido seria enviado a uma empresa especializada, credenciada pelo Ministério do Meio Ambiente, para realizar a reciclagem.

Na segunda etapa, era realizada a retirada do compressor e do seu óleo, o qual foi coletado, em tambores de 200 litros, através de sucção do compressor e, em seguida, foi inutilizado, para que não houvesse a possibilidade do seu retorno ao mercado. As ferragens restantes foram vendidas, diretamente, às siderúrgicas.

Na última etapa, todos os resíduos, com possibilidade de reuso, foram encaminhados para a reciclagem, e, os que não obtiveram esta alternativa, foram dirigidos para o descarte final.

2.3.2 Resultados do Programa Luz Solidária

Da observação dos resultados colacionados, concluiu-se que, a primeira edição do Programa Luz Solidária abrangeu as 50 lojas varejistas Macavi, totalizando 42 municípios do

Estado do Ceará, beneficiando 5.087 clientes, com a compra incentivada de equipamentos e, também, de 5.101 lâmpadas incandescentes, trocadas por lâmpadas fluorescentes compactas de 15 W.

O Programa alcançou uma redução de, aproximadamente, 2.048,76 MWh/ano, no consumo de energia elétrica e, de 528,64 kW da demanda de energia, no horário de ponta. A Tabela 2 mostra a redução de energia conservada e de demanda na ponta, perfazendo um comparativo entre o que havia sido previsto, antes do início do projeto, e o que, de fato, foi alcançado.

Tabela 2 – Redução de energia.

PROJETOS	Energia Conservada (MWh/ano)		Redução de Demanda na Ponta (KW)	
	Prevista	Realizada	Prevista	Realizada
LUZ SOLIDÁRIA COELCE	2.271,64	2.048,76	692,44	528,64

Fonte: Relatório final do projeto Luz Solidária – PEE 2009. Acervo interno. Adaptado pelo autor.

Além dos resultados numéricos demonstrados na Tabela 02, o programa Luz Solidária procurou, ainda, alcançar alguns resultados expressivos, em longo prazo, visto que, este modificou as crenças dos indivíduos participantes. À primeira vista, o programa traz, como principal vantagem do uso eficiente de energia, a redução do gasto com a conta e, é isso o que muitas pessoas procuram, quando decidem participar deste programa. Entretanto, o uso racional de energia elétrica, a ação social e a educação ambiental são partes inerentes ao programa Luz Solidária.

O primeiro ciclo do programa representou um total de R\$ 739.300,00, em doações, as quais beneficiaram vários projetos sociais, escolhidos pelos clientes. A Tabela 3 identifica os projetos sociais beneficiados, bem como, os valores dos benefícios obtidos por cada uma das instituições.

Tabela 3 - Projetos sociais beneficiados.

PROJETOS SOCIAIS BENEFICIADOS	DOAÇÃO (R\$)
Agroindústria de Processamento de Frutas	25.055,00
Implantação de Sistemas de Esgotamento Sanitário Biológico	38.125,00
Comunidades rurais sustentáveis na caatinga	44.225,00
Unidade de Produção de Vassouras PET – Sobral	38.870,00
Costurando o Futuro - Fábrica de bolas	39.990,00
Escola BCAD de Corte e Costura	36.990,00
Fábrica para produção e comercialização de sabão e detergentes	39.790,00

Horta Comunitária	55.530,00
Vilart: Unidade de Produção e comercialização de sabão e detergentes	17.205,00
Rendas do Coaçu: Unidade de Produção de Peças em Bilro	24.430,00
Padaria Comunitária – Irauçuba	44.985,00
Marcenaria Comunitária	18.050,00
Unidade de Produção de Camisas Personalizadas	23.240,00
Jovem cidadão florescer - bordado a mão	39.080,00
Luz digital - escola para inclusão digital	34.950,00
Oca de couro: mini-fábrica de artefatos de couro	17.140,00
Padaria Comunitária – Maranguape	33.130,00
Projeto árvores de Fortaleza	27.965,00
Unidade produtiva de corte e costura em Brejo Santo	27.400,00
Unidade de Produção de Vassouras Ecológicas de PET - Fortaleza	43.285,00
Unidade produtiva de fabricação de leite pasteurizado	24.315,00
Vida de palha: cursos para formação de artesãos	30.100,00
Introdução de Sistema PAIS em comunidades rurais	15.450,00
TOTAL	739.300,00

Fonte: Relatório Final Luz Solidária (2009). Área de eficiência energética. Acervo interno.

3 METODOLOGIA

Nesta seção serão expostas as definições e teorias acerca do método de análise de investimentos escolhidos (*payback*).

De acordo com Correia Neto (2009), um projeto, depois de elaborado, somente alcançará o seu objetivo maior, caso se permita a verificação da sua viabilidade financeira. Ademais, o projeto deve conter todas as informações relevantes para o avaliador.

Assaf Neto e Lima (2010) afirmam que, o objetivo da utilização de métodos de avaliação econômica é o de se apurarem os resultados e a atratividade das aplicações de capital e, que, para que tais projetos sejam aceitos, deve se oferecer um retorno mínimo ao investidor.

Ainda, sob a ótica de Correia Neto (2009), o valor do projeto não deve se basear apenas nos ativos incorporados, mas, na expectativa de geração dos futuros fluxos de caixa. Por isso, a avaliação de um projeto é alcançada sobre as expectativas de geração de fluxos de caixa.

Diante de vários modelos e métodos que permitem esse tipo de verificação, o presente trabalho abordará apenas o período de *payback*, ou seja, será calculado o tempo de retorno do investimento para os indivíduos que optaram por participar do programa Luz Solidária.

3.1 Período de *Payback*

De acordo com Correia Neto (2009) e Assaf Neto e Lima (2010), o período de *payback* é definido como sendo o tempo necessário para que o investimento inicial seja recuperado, a partir das entradas de caixa, promovidas por este investimento. Para que isso aconteça, é necessário que a soma acumulada das entradas de caixa se igualem ao investimento realizado.

Portanto, o melhor resultado será facultado ao projeto que propiciar, rapidamente, o investimento inicial realizado, uma vez que, quanto menor for o tempo de recuperação do investimento, mais recursos estarão disponíveis, em um espaço de tempo menor, para serem investidos em outro projeto, ou até mesmo, serem reinvestidos no mesmo projeto.

É fundamental que o avaliador estipule um prazo máximo de retorno de investimento, segundo Correia Neto (2009), em face de que, este prazo será a base para a avaliação de um determinado projeto. Convém enfatizar, que, não serão aceitos projetos que

tenham prazo de recuperação superior ao máximo estabelecido, anteriormente, ou seja, serão aceitos somente projetos cujo período de retorno do investimento seja igual ou inferior ao prazo máximo estabelecido.

Evidencia-se que, o período de *payback* (PPB) apresenta algumas variações, sendo considerados, como tipos básicos, o *payback* simples (PPBS) e o descontado (PPBD). O período de *payback* simples determina o tempo necessário para que o investimento retorne, mas, não considera o valor do dinheiro no tempo, acumulando os valores das entradas dos primeiros períodos até que esse valor acumulado seja igual ao valor investido. Alcançando esse instante, admite-se o período *payback*. (CORREIA NETO, 2009).

Assaf Neto e Lima (2010) exibem, como tipologia do *payback*: efetivo (simples); médio; e, descontado.

Correia Neto (2009) considera que, o método de *payback* simples possui algumas desvantagens. Primeiramente, pode-se verificar que, a distribuição dos fluxos, no período, não influencia no resultado, pois, esta técnica não considera o valor do dinheiro no tempo, tornando-o ineficaz, pelos princípios da matemática financeira.

A outra desvantagem corresponde ao desprezo dos fluxos, após o período analisado, já que, o método em questão não se importa com os fluxos de caixa após o período de *payback*.

Em contrapartida, o *payback* médio refere-se à relação existente entre o valor do investimento e o valor médio dos fluxos esperados de caixa. Admite-se que, os ganhos de caixa se verificam em valores médios, e, não, no efetivo valor de entrada de caixa previsto para cada ano do projeto. Ainda, assim, não se considera o valor do dinheiro no tempo.

No tocante ao *payback* descontado, Gitman (2010) afirma que, esta técnica considera todos os fluxos de caixa, no mesmo período de tempo (com valor presente), incorporando, desta forma, o conceito do valor do dinheiro no tempo.

Para se efetuar o cálculo do *payback* descontado, deve-se trazer cada uma das entradas de caixa para o período inicial (valor presente), descontando-se esses fluxos a uma taxa de juros que represente a taxa mínima de atratividade, exigida na aceitação do projeto.

Gitman (2010) conclui que, o período de *payback* é exposto com constância, como um importante precursor do nível de risco de um projeto de investimento. No que pertine à sua utilidade, no processo de avaliação de propostas de investimentos, infere-se que, o período de *payback* é uma medida auxiliar, nas decisões financeiras de longo prazo.

3.2 Metodologia aplicada

Para a realização do cálculo do período de *payback*, definiram-se, inicialmente, quais os eletrodomésticos seriam contemplados, nesta análise. Os equipamentos cadastrados, nas lojas varejistas conveniadas ao Programa Luz Solidária, foram os refrigeradores, os freezers, as lavadoras de roupa e os condicionadores de ar. Diante dessa vertente, foram escolhidos, nesta análise, os aparelhos que apresentaram uma maior demanda pelos clientes, quais sejam, os refrigeradores e condicionadores de ar. Posteriormente, foram definidos, da lista do relatório final de medição e verificação (M&V), de forma aleatória, cinco clientes COELCE, contemplados pelo programa Luz Solidária, para cada modalidade de aparelho.

Das metodologias de *payback* ora apresentadas, optou-se por se utilizar, no presente trabalho, as técnicas de *payback* simples e descontado, para se efetuar o cálculo do tempo necessário para se recuperar o investimento, ou seja, o gasto incorrido pelo cliente, na compra do novo aparelho. Para se alcançar tal objetivo, foi utilizada, como taxa mínima de atratividade, a taxa média mensal da poupança⁵, do ano de 2010, visto que, o projeto só começou a ser implementado para os clientes, no início deste ano.

Para o cálculo do fluxo de caixa de cada indivíduo que optou por realizar a troca do equipamento, foram analisados os dados do relatório final de medição e verificação (M&V), fornecido pela COELCE.

O processo de medição e verificação é realizado a partir de uma amostra dos contemplados no Programa Luz Solidária, convidados para participar do processo de medição, na qual se determina o potencial de economia de energia elétrica, e, conseqüentemente, o nível de desperdício, com a utilização de equipamentos de baixo rendimento. A partir desse contexto, são calculados os fluxos de caixa mensais.

Desse modo, são realizadas as medições gráficas de energia consumida, no local de instalação dos refrigeradores e condicionadores de ar, em condições normais de operação, por um período de 24 horas. Para conferir maior exatidão ao método de avaliação, são coletados os dados técnicos do fabricante e o modelo dos refrigeradores e condicionadores de ar, novos e usados, para se estabelecer um parâmetro de verificação dos resultados das medições.

⁵ A opção por essa taxa deve-se ao fato de que, a poupança se caracteriza, quando há a possibilidade, como sendo o único investimento realizado pelo público participante do programa Luz Solidária. Além disso, pode-se considerar que, o valor do investimento em um refrigerador ou condicionador de ar é considerado baixo, reforçando, ainda, a ideia de que, caso os clientes invista este valor, investiriam na poupança, por ser este um investimento de caráter conservador, com baixo risco e liquidez imediata.

Com efeito, as medições são efetuadas com o uso do analisador de grandezas elétricas, modelo Saga 4500, do fabricante *Landys Gyr*. O registro da energia consumida pelos equipamentos é realizado em intervalos de 15 minutos, durante um período de 24 horas. Após as medições, os eletrodomésticos são substituídos por outros novos, com classificação A, na tabela do PROCEL, e, então, são realizadas novas medições.

Há que se observar, que, o investimento realizado por cada um dos indivíduos participantes do programa é calculado a partir da soma do preço do equipamento, cobrado pela loja varejista, cadastrada no programa, com o valor da doação concedida à um dos programas sociais cadastrados. Posteriormente, a esta soma, é descontado o valor do bônus concedido pela COELCE.

Vale ressaltar que, tanto o bônus, concedido aos clientes na troca dos equipamentos, como o valor da doação, são definidos pela COELCE, de acordo com a faixa de preço em que se encontra o equipamento escolhido. Atesta-se que, quanto mais elevado o valor do equipamento, maior é o valor da doação, e, conseqüentemente, o valor do bônus concedido.

A partir da diferença entre a energia consumida (kWh/mês) pelo aparelho novo e a que era consumida pelo aparelho antigo, obtém-se a eficiência energética, definida em termos percentuais. O fluxo de caixa mensal é determinado através do produto da tarifa de energia elétrica, utilizada, no período, pela COELCE (R\$ 0,58497/ kWh), pela diferença de energia consumida dos aparelhos, em um período de 30 dias, ou seja, o fluxo de caixa mensal projetado é o valor que passa a ser economizado pelo cliente, com a redução do consumo de energia, a qual passou a ser alcançada através da troca do equipamento antigo por um novo, com o selo PROCEL.

Admite-se ainda, que, a eficiência energética alcançada pelo indivíduo, a partir da troca do equipamento, permanece constante, durante todo o período de avaliação. Portanto, não há mudanças nos valores dos fluxos de caixa. Sabendo-se que, a vida útil dos equipamentos analisados está em torno de 10 anos (120 meses), adota-se o período de 240 meses, como prazo máximo para o retorno do investimento, pois, para a visualização do tempo de retorno de alguns contemplados no programa, é necessário se utilizar o dobro do tempo médio de vida útil, para que a maioria destes possa ser calculada, sendo o retorno do investimento, de muitos destes, superior à vida útil dos equipamentos.

4 RESULTADOS DA ANÁLISE DOS DADOS

Analisando os dados do programa Luz Solidária, fornecidos pela COELCE, e realizando os cálculos de eficiência de cada equipamento, ou seja, a diferença de consumo de energia entre os aparelhos, antigo e novo, percebe-se que, a média da eficiência calculada dos condicionadores de ar é mais baixa que a dos refrigeradores.

De acordo com a Tabela 4, verifica-se que, a média calculada de eficiência dos refrigeradores é, basicamente, o dobro do valor médio apresentado pelos condicionadores de ar, quais sejam, 58,6% e 27%, respectivamente, o que parece indicar que, a economia de energia obtida, a partir da troca dos refrigeradores, é duas vezes maior que o valor economizado, oriundo da troca dos aparelhos de ar condicionado.

Tabela 4 - Eficiência calculada.

Participantes	kWh/mês Aparelho Antigo = (1)	kWh/mês Aparelho Novo = (2)	(1) - (2) = (3)	Eficiência calculada ⁶ (%)	Eficiência Calculada Média (%)	Tarifa COELCE (R\$)	Fluxo de Caixa (R\$)
AR CONDICIONADO							
I	19,86	15,27	4,59	23		0,58497	2,68501
II	19,7	17,06	2,64	14		0,58497	1,54432
III	63,29	22,86	40,43	64	27	0,58497	23,65034
IV	19,92	15,27	4,65	23		0,58497	2,72011
V	13,28	11,81	1,47	11		0,58497	0,85991
REFRIGERADOR							
I	51,82	25,12	26,7	52		0,58497	15,61870
II	108,2	32,52	75,68	70		0,58497	44,27053
III	66,74	32,51	34,23	51	58,6	0,58497	20,02352
IV	70,19	41,73	28,46	41		0,58497	16,64825
V	104,81	22,42	82,39	79		0,58497	

⁶ Eficiência obtida com a redução do consumo de energia elétrica, calculada através da diferença do consumo do aparelho antigo e novo e dividido pelo consumo do aparelho antigo.

48,1956
8

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir dos dados da COELCE.

Percebe-se, ainda, que, quando são comparadas as geladeiras com os condicionadores de ar, a diferença dos valores dos fluxos de caixa é muito alta, sendo, que, este resultado pode ser explicado, em virtude da baixa eficiência dos condicionadores de ar, e, também, pelo fato de que, o uso dos refrigeradores, os quais ficam, praticamente, ligados o dia inteiro, é muito maior, quando comparado ao uso dos condicionadores de ar.

Diante da baixa eficiência calculada dos condicionadores de ar, da maior parte dos indivíduos analisados, constatou-se que, o fluxo de caixa mensal se tornou quase insignificante e, por esta razão, prolongou o retorno do investimento, tendo sido, por diversas vezes, descartado, automaticamente, haja vista que, ultrapassou o prazo máximo para retorno, conforme se pode verificar na Tabela 5.

Tabela 5 - Resultados do payback.

Indivíduos Analisados	Valor do Equipamento (R\$)	Doação (R\$)	(-) Bônus (R\$)	(=) Investimento (R\$)	Payback Simples	Payback Descontado
AR CONDICIONADO						
I	572	130	360	342	127,37	219,93
II	572	130	360	342	221,46	>240
III	572	130	360	342	14,46	15,11
IV	572	130	360	342	125,73	214,49
V	572	130	360	342	>240	>240
REFRIGERADOR						
I	1899	210	600	1509	96,61	138,31
II	2899	250	700	2449	55,32	66,15
III	799	115	320	594	29,67	32,47
IV	799	120	320	599	35,98	40,22
V	1149	170	480	839	17,41	18,35

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir dos dados da COELCE.

Percebe-se, ainda, na tabela supracitada, como foi efetuado o cálculo do investimento inicial, realizado pelo cliente, participante do programa. Registrou-se que, foram somados os valores do equipamento e da doação, e, a esta soma foi subtraído o valor do bônus concedido pela COELCE para a compra do equipamento novo. A partir do valor investido e do fluxo de caixa de cada indivíduo, gerado pela economia na conta de energia, foram

realizados os cálculos dos períodos de *payback* simples e descontado, os quais podem ser observados na Tabela 5.

Analisou-se, ainda, que, os resultados obtidos para os dois equipamentos analisados, neste estudo, não foram homogêneos, ou seja, a economia de energia apresentou variações, quando geladeiras e condicionadores de ar foram comparados entre si. Entretanto, pode-se verificar certo grau de homogeneidade nos resultados, quando foram realizadas comparações, dentro do mesmo grupo de eletrodoméstico.

Apesar de alguns resultados não terem sido satisfatórios, onde, o tempo de retorno do investimento para o cliente foi bastante elevado, não se pode concluir que o Programa Luz Solidária seja ineficiente, visto que, este apresenta alguns benefícios relevantes.

Além de se proporcionar a troca de um eletrodoméstico usado por um novo, de acordo com a escolha do cliente, o programa, também, produz benefícios para a sociedade local, uma vez que movimenta o comércio varejista de eletrodomésticos, ao proporcionar um aumento nas vendas destes aparelhos, numa época em que, muitas vezes, as vendas estão em situação de baixa.

Destarte, ao se optar por participar do programa, o cliente recebe um bônus, concedido pela COELCE, para realizar a troca do equipamento desejado, portanto, este bônus é percebido como um desconto no preço do aparelho que está sendo comprado, gerando um excedente para o cliente. Convém mencionar que, em alguns casos, os aparelhos usados devem estar em condições deploráveis, e, portanto, os clientes têm que trocá-los.

O programa, também, possibilita uma ajuda aos projetos sociais, cadastrados na Rede de Desenvolvimento Social através da doação realizada, conforme contrato de adesão ao programa.

De acordo com um levantamento feito junto à COELCE, o programa Luz Solidária, até o ano de 2010, já havia beneficiado, diretamente, 23 (vinte e três) projetos sociais, cujo valor total de doações atingiu a cifra de R\$ 739.300,00.

Vale salientar que, alguns desses projetos são geradores de emprego e renda, a partir da produção de diversos produtos, como são os casos dos projetos Oca de Couro e Costurando o Futuro, os quais constituem, respectivamente, uma mini-fábrica de artefatos de couro e uma fábrica de bolsas.

Oportuno ressaltar que, o programa Luz Solidária contribui para a preservação do meio ambiente, visto que, todas as partes dos eletrodomésticos velhos recolhidos não voltam ao mercado, sendo recicladas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou realizar uma avaliação do programa Luz Solidária, com o intuito de levar ao conhecimento da população cearense os benefícios gerados por este programa.

Utilizando dados cedidos pela COELCE, percebeu-se que, houve significativa redução no consumo de energia elétrica dos clientes participantes, com uma eficiência média calculada entre 27% e 58,6% para condicionadores de ar e refrigeradores, respectivamente.

Há que se destacar que, foram efetuados os cálculos de retorno do investimento, por intermédio das metodologias de *payback* simples e *payback* descontado. Verificou-se que, devido à baixa eficiência calculada média e, conseqüentemente, um fluxo de caixa de valor baixo, na grande maioria dos casos, o investimento realizado só é recuperado após um período de 10 anos. No entanto, observou-se que, um cliente recuperou o dinheiro investido, após um período de 15 meses.

Apesar dos resultados mencionados, pode-se concluir que, o programa avaliado se apresenta vantajoso para os clientes participantes, por alguns motivos. Primeiramente, observa-se a geração de um bônus, o qual é concedido pela COELCE, para ajudar o cliente na compra do novo equipamento, ou seja, o cliente trocará um aparelho já usado, e, que, em alguns casos pode estar em condições deploráveis, por um eletrodoméstico novo, e, ainda, ganhará um auxílio monetário para isso. Não obstante, o equipamento antigo é substituído por um novo, com selo PROCEL, classe A, promovendo a eficiência energética, e, portanto, a redução do gasto com a conta de energia, sendo, esta, mais uma vantagem para o cliente participante.

Em outro contexto, verifica-se que, o programa Luz Solidária não gera benefícios somente para os clientes residenciais, visto que, os milhares de eletrodomésticos vendidos, no curto período de vigência do programa, aqueceram o comércio varejista, impulsionando, desta forma, a fabricação dos eletrodomésticos, promovendo a geração de emprego e renda.

Além disso, constata-se que, o Luz Solidária é benéfico para o meio ambiente, visto que, o programa inclui, em uma de suas etapas, o processo de descarte dos resíduos sólidos, constituintes dos eletrodomésticos antigos, respeitando todas as normas ambientais vigentes. Vale ressaltar que, nenhum dos componentes dos equipamentos velhos retorna ao mercado, portanto, todos estes são reciclados e, nunca, reconicionados.

Por fim, vale mencionar que, o Luz Solidária elenca, como um dos critérios obrigatórios para a participação no programa, uma doação, que deve ser realizada pelo cliente

a um dos programas e projetos sociais, cadastrados no Luz Solidária. Portanto, evidencia-se, que, o raio de ação do Luz Solidária é maior, quando comparado a outros programas de eficiência energética, posto que, diversos projetos sociais, de todo o Estado do Ceará, passam a ser beneficiados. Todavia, vários desses projetos sociais são geradores de emprego e renda e, portanto, as doações passam a propiciar novos investimentos em tais projetos, gerando, assim, a possibilidade de geração de emprego e renda.

As limitações para a realização desse trabalho são atribuídas à dificuldade de obtenção de dados referentes a outros ciclos do programa e às informações incompletas dos relatórios fornecidos pela empresa. Além da análise comparativa de retorno do investimento para o cliente, entre os ciclos do programa, também, é prudente sugerir, como novas linhas de pesquisa, o impacto social do programa, através das doações, efetuadas aos projetos sociais cadastrados e de geração de renda.

O Programa Luz Solidária tem um resultado significativo, em longo prazo, percorrendo, além dos resultados numéricos, transformando o pensamento do indivíduo. À primeira vista, as principais vantagens do programa são o bônus concedido e a redução do gasto com a conta de energia, entretanto, o uso racional de energia elétrica, a ação social e a educação ambiental têm significativa importância.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRUDA, Odailton Silva de (Coord). *et al.* COELCE. Relatório Final Projeto Luz Solidária – PEE 2009. Fortaleza, 2010.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Guia de M&V**. Brasília: ANEEL, 2013.

_____. **Manual para elaboração dos programas de eficiência energética**. Brasília: ANEEL, 2008.

ASSAF NETO, Alexandre; LIMA, Fabiano Guasti. **Fundamentos de administração financeira**. São Paulo: Atlas, 2010.

BRASIL. Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000. Dispõe sobre realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 24 de julho de 2000. Disponível em: < <http://www.aneel.gov.br/cedoc/LEI20009991.pdf> >. Acesso em: 30 mar. 2014.

_____. Resolução normativa nº 300, de 12 de fevereiro de 2008 . Disponível em: < <http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/ren2008300.pdf> >. Acesso em: 30 mar. 2014.

CARDENETA DE POUPANÇA. Portal Net. **Índices mensais**. Disponível em: <http://www.portalbrasil.net/poupanca_mensal.htm>. Acesso em: 14 maio. 2014.

COMPANHIA ENERGÉTICA DO CEARÁ. Eficiência Energética Programa Luz Solidária 2009: **Relatório técnico**. Fortaleza, 2010.

_____. Programa ECOELCE. Disponível em: <<https://www.COELCE.com.br/COELCEsociedade/programas-e-projetos/eCOELCE.aspx>>. Acesso em: 28 maio. 2014.

CORREIA NETO, Jocildo Figueiredo. **Elaboração e avaliação de projetos de investimento: considerando o risco**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

Eficiência Energética, COELCE. Disponível em:<<https://www.COELCE.com.br/COELCEsociedade/eficiencia-energetica.aspx>>. Acesso em: 15 abr. 2014.

GITMAN, Lawrence J. **Princípios de administração financeira**. 7. ed. São Paulo: Harbra, 1997.

IRFFI, Guilherme *et al.* **Previsão da demanda por energia elétrica para classes de consumo na região Nordeste, usando OLS dinâmico e mudança de regime**. Econ. Apl, Ribeirão Preto, v.13, n.1, p.69-98, jan./mar. 2009. Disponível em: < <http://www.scielo.br/>>. Acesso em: 31 maio 2014.

MORAES, Gustavo Inácio de; SANDES, Patrícia Nasi. Demanda por diferentes fontes energéticas no RS, 1985-2009. *In*: ENCONTRO DE ECONOMIA GAÚCHA, 6, Porto Alegre, 2012. **Anais...** Porto Alegre: PUCRS, 2012. Disponível em: <http://www.pucrs.br/eventos/eeg/download/Mesa12/Demanda_por_diferentes_fontes_energeticas_no_RS_1985-2009.pdf>. Acesso em: 31 maio 2014.