



XVIII Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica

SENDI 2008 - 06 a 10 de outubro

Olinda - Pernambuco - Brasil

Programa ECOELCE de Troca de Resíduos por Bônus em Energia

Odailton Silva de Arruda

Coelce

odailton@coelce.com.br

Carlos Alberto Fróes Lima

KNBS

froes@knbs.com.br

Albert Brasil Gradvohl

UNIFOR

gradvohl@unifor.br

Tiago Carvalho

KNBS

carvalho@knbs.com.br

José Nilo R Silva Jr

GESTOR

nilo@gestor.srv.br

João Paulo C. Assis

Coelce

jpaulo_elet@hotmail.com.br

Palavras-chave:

Coleta seletiva
Economia de energia
Gestão de Resíduos
Meio ambiente
Reciclagem

Resumo

A preocupação com o planeta tem se intensificado a partir dos anos 70 com a crise petroléira, ocasião na qual as questões ambientais começaram a ser tratadas de forma relevante e participativa nos diversos setores econômicos e sociais. Preservar o meio ambiente, economizar os recursos naturais e evitar o desperdício tornaram-se temas de discussão com ênfase no uso racional dos recursos naturais e conseqüentemente da energia elétrica. Ainda, o processo de reciclagem é muito relevante, na medida em que o lixo recebe o devido destino e retorna à cadeia produtiva, economizando energia e recursos naturais.

Contribuindo efetivamente neste contexto, a COELCE implementou o Programa **ECOELCE** de troca de resíduos coletados pelas comunidades por bônus de energia. Esta iniciativa visa sensibilizar a população cearense a adotar a coleta seletiva de lixo em suas residências como também proporcionar uma fonte extra de renda, propiciando melhoria na sua qualidade de vida e preservação do meio ambiente.

O presente trabalho apresenta os aspectos técnicos e sociais envolvidos na implantação do referido programa, bem como um relato dos resultados e benefícios auferidos por sua aplicação, incluindo dados quantitativos, que representam o seu potencial de replicabilidade pelas demais concessionárias de distribuição.

1. INTRODUÇÃO

A COELCE vem realizando desde 2006 um experimento que está se mostrando um novo conceito de relacionamento com os seus consumidores, principalmente de baixa renda, mas facilitando também ações sociais e ambientais aos de maior poder aquisitivo. Este programa constitui um novo paradigma social e uma nova forma de tratamento e de pagamento das contas de energia elétrica da população.

O programa consiste basicamente na troca de lixo reciclável (também denominados resíduos) por créditos na conta de energia elétrica dos consumidores, com destinação organizada do material à indústria de reciclagem.

O cenário para o sucesso deste novo conceito de relacionamento com o seu consumidor e com o meio ambiente consiste, de um lado, na existência de uma necessidade de organizar a coleta de material reciclável (realidade que se manifesta pela atenção que a economia informal vem dispensando a esta atividade, em que crescem cada vez mais o número, porte e presença de catadores de lixo). Por outro lado, existe o esforço que os consumidores realizam para o pagamento de contas e a Concessionária para seu atendimento e controle de inadimplência, principalmente às faturas de pequenos valores.

O empreendimento tem por objetivo principal organizar um programa de coleta seletiva de **resíduos sólidos com valor de mercado** e através destes, contribuindo com a sua destinação, propiciar a liquidez das contas de energia da população, principalmente, mas não somente, de baixa renda.

O programa gera uma série de conseqüências sociais na medida em que torna legítima e adequada uma rede de relacionamentos entre indivíduos e organizações garantindo todo o ciclo produtivo. De fato, é de fundamental importância a abordagem social do programa, que objetiva não apenas promover uma solução tecnológica, mas contribuir para uma mudança cultural e de atitudes no modo de vida da população, favorecendo o uso racional dos recursos naturais, melhorando as condições de higiene e, em última análise, colaborando com práticas de cidadania, sustentabilidade e fixação do homem na região ([1], [2], [3] e [4]).

Para suportar este processo produtivo, no qual todos os participantes são comprometidos e ganhadores, foi estruturado um sistema de apoio à auditoria e organização econômica, bem como validadas as necessidades operacionais para uma produção sustentada. Este modelo organizacional, a caracterização do que é reciclável, a participação de empresas de coleta e os resultados alcançados em um ano efetivo de aplicação do programa são apresentados neste trabalho. São também avaliados os valores potenciais de eficiência energética passíveis de serem computados com este processo para todo o sistema.

2. CENÁRIO PROPÍCIO A UMA MUDANÇA

O problema do lixo, mais especificamente, seu destino atinge dimensões que afetam toda a população mundial.

Resíduo ou lixo é qualquer material considerado inútil, supérfluo, e/ou sem valor agregado, gerado pela atividade humana, e que precisa ser eliminado.

O processo de eliminação de resíduos consiste na utilização de aterros sanitários ou no ato de reciclar. Este último tem sido assunto de muitas discussões desde o choque do petróleo nos anos 70, a partir do qual as questões ambientais foram encaradas com maior rigor.

Pode-se definir reciclagem como um conjunto de técnicas que têm por finalidade aproveitar os resíduos e reutilizá-los no ciclo de produção onde foram criados. É o resultado de uma série de atividades pela qual os materiais que se tornariam lixo, ou estão no lixo, são coletados, separados e processados para serem utilizados como matéria-prima na manufatura de novos produtos.

O Brasil é responsável pela produção de aproximadamente 240 mil toneladas de lixo por dia. Como todo centro urbano, Fortaleza sofre o problema da grande quantidade de lixo gerado pela sociedade que descarta diariamente mais de 4 mil toneladas de resíduos. As ações de coleta sistemática tomadas pelo Poder Público representam uma tentativa com efeito reduzido face à elevada quantidade de resíduos descartados pela população.

Baseado em uma pesquisa realizada em 184 comunidades de baixa renda da Grande Fortaleza, observou-se que grande parte do lixo gerado pelos moradores é depositada inadequadamente no meio ambiente [5]. Esta mesma população apresenta os maiores índices de inadimplência e furto de energia elétrica, implicando assim no aumento das perdas de energia e no uso ineficiente da mesma. Diante desta realidade e objetivando contribuir com a preservação ambiental, a COELCE, concessionária de distribuição de energia elétrica do Ceará, desenvolveu o Programa **ECOELCE** que possibilita a troca de resíduos recicláveis por descontos na conta de energia dos clientes.

Uma parceria firmada entre a Universidade de Fortaleza – UNIFOR e a empresa de desenvolvimento e gestão do conhecimento *Knowledge Networks & Business Solutions* - KNBS permitiu à COELCE o desenvolvimento de uma ferramenta computacional que gerencie todo o processo de coleta e a troca de resíduos por bônus em energia. Com esta iniciativa, a população de baixa renda é incentivada não apenas a adotar um consumo eficiente da energia elétrica, como também praticar a coleta seletiva de lixo, desenvolvendo desta forma um senso de responsabilidade ambiental e conseqüentemente a redução de descarte de resíduos sólidos no meio ambiente.

3. O MODELO DE NEGÓCIOS EM QUE GANHAM TODOS NA CADEIA PRODUTIVA

O principal objetivo do programa **ECOELCE** é conscientizar a população cearense a realizar a coleta seletiva domiciliar, levando a mesma a criar um senso de responsabilidade ambiental. Em contrapartida, a população tem a oportunidade de até mesmo liquidar sua conta de energia com o uso dos bônus em energia obtidos pela coleta de resíduos recicláveis.

O programa apresenta como objetivos gerais:

- Modelar e desenvolver um programa de incentivo e melhoria sociais através do pagamento da conta de energia pelo desenvolvimento de atividades produtivas para a sustentabilidade da população, como, por exemplo, a coleta seletiva de lixo;
- Definir incentivos de consumo eficiente e organizado de energia elétrica para a população, utilizando o resíduo reciclável como ativo de troca;
- Desenvolver um sistema computacional de controle, operação e gestão do Programa **ECOELCE**.

Dentre os objetivos específicos podem ser relacionados:

- Elevar o índice de reciclagem dos resíduos sólidos no Ceará;

- Diminuir as doenças causadas pelo descarte inadequado dos resíduos sólidos no meio ambiente como, por exemplo, a dengue;
- Fomentar o fechamento do Ciclo do Processo de Consumo (CPC) de todos os resíduos sólidos recicláveis, possibilitando o retorno da matéria-prima à cadeia produtiva;
- Proporcionar ocupação e renda em áreas de risco;
- Diminuir o impacto ambiental provocado pelos resíduos sólidos;
- Contribuir com a minimização das ligações clandestinas e inadimplência;
- Desenvolver um projeto de coleta seletiva de resíduos sólidos que possa contribuir com a geração de renda, propiciando a liquidez das contas de energia para a população;
- Permitir e garantir a cidadania, considerando que contas de energia e de outros serviços públicos indicam e confirmam a moradia.

O empreendimento se baseia no conceito e na existência de um espaço físico de postos de coleta onde a população leva seu material reciclável para obter os correspondentes créditos em sua conta de energia elétrica. Estes postos de coleta atuam como agentes arrecadadores dos resíduos e são responsáveis pela destinação dos mesmos à Indústria de Reciclagem. São utilizadas, neste processo de troca, máquinas de registro de transações, associadas a cartões de identificação dos consumidores, proporcionando um simbolismo interessante e útil para a materialização do sentimento de valor.

Para viabilizar as operações existe uma plataforma de processamento segura. Esta plataforma organiza e controla as transações, a estrutura e interfaces para faturamento, bem como permite a auditoria completa do processo, incluindo a extração de dados estatísticos, gerenciais, comerciais e de atendimento via *call center*, garantindo a qualidade de uso, controle e segurança de acessos. O ambiente de produção é modular, permitindo a ampliação de áreas de atendimento, criação e ampliação de postos de atendimento e agregação de empresas de coleta, garantindo a visibilidade, manutenção e operação adequada para a evolução do programa – Sistema ECOELCE [6].

As Figuras 1 e 2 ilustram, respectivamente, um Posto de Coleta e uma Cliente com seu cartão.



Figura 1.Posto de Coleta de Resíduos



Figura 2.Cliente portando o cartão ECOELCE

3.1 Reciclagem

O conceito de desenvolvimento sustentável estabelece os princípios que objetivam assegurar o progresso econômico embasado em um crescimento racional. Ao reintroduzir componentes do lixo na linha de produção, poupam-se matérias-primas ao mesmo tempo em que se atenua de forma significativa o grave problema da destinação do lixo. Isto pode ser observado na Tabela 1 [6].

Tabela 1 – Tempo de decomposição de resíduos no meio ambiente [6]

Material	Tempo de decomposição
Papel	de 3 a 6 meses
Pano	de 6 meses a 1 ano
Filtro de cigarro	5 anos
Goma de mascar	5 anos
Madeira pintada	13 anos
Nylon	mais de 30 anos
Plástico	mais de 100 anos
Metal	mais de 100 anos
Borracha	tempo indeterminado
Vidro	1 milhão de anos

Uma pesquisa na Internet [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15] permite encontrar alguns dados e números:

Papel:

- A cada 28 toneladas de papel reciclado evita-se o corte de 1 hectare de floresta (1 tonelada evita-se o corte de 30 ou mais árvores);
- 1 tonelada de papel novo precisa de 50 a 60 eucaliptos, 100 mil litros de água e 5 mil kWh de energia;
- 1 tonelada de papel reciclado precisa de 1.200 kg de papel velho, 2 mil litros de água e 1.000 a 2.500 kWh de energia;
- Com a produção de papel reciclado evita-se a utilização de processos químicos causadores da poluição ambiental: reduz em 74% os poluentes liberados no ar e em 35% os despejados na água;
- A reciclagem de uma tonelada de jornais evita a emissão de 2,5 toneladas de dióxido de carbono na atmosfera;
- O papel jornal produzido a partir das aparas requer 25% a 60% menos energia elétrica que a necessária para obter papel da polpa da madeira. O papel feito com material reciclado reduz em 74% os poluentes liberados no ar e em 35% os despejados na água, além de reduzir a necessidade de derrubar árvores.

Vidro:

- É 100% reciclável, portanto não é lixo. 1 kg de vidro reciclado produz 1 kg de vidro novo;
- As propriedades do vidro se mantêm mesmo após sucessivos processos de reciclagem, ao contrário do papel, que vai perdendo qualidade ao longo de algumas reciclagens;
- O vidro não pode ser degradado facilmente, então não deve ser despejado no solo.
- Para a produção de um material feito de vidro são necessários diversos recursos naturais: areia, barrilha, calcário, carbonato de sódio, cal, dolomita e feldspato, sendo este último um fundente muito raro;
- A temperatura para fundição é, em média, 1.500°C, necessitando muita energia e equipamentos especializados;
- A reciclagem do vidro requer menor temperatura de fundição, economizando aproximadamente 70% de energia e permitindo maior durabilidade dos fornos;
- 1 tonelada de vidro reciclado evita a extração de 1,3 tonelada de areia, economiza 22% no consumo de barrilha (material importado) e 50% no consumo de água.

Plásticos:

- São derivados do petróleo, recurso natural não renovável com previsão de esgotamento dentro de cerca de 40 anos;
- A sua reciclagem economiza até 90% de energia e gera mão-de-obra pela implantação de pequenas e médias indústrias;
- 100 toneladas de plástico reciclado evitam a extração de 1 tonelada de petróleo.

Metal:

- A matéria prima requer exploração, processos tecnológicos sofisticados e altos custos energético, econômico e ambiental;
- A reciclagem de 1 tonelada de aço economiza 1.140 kg de minério de ferro, 155 kg de carvão e 18 kg de cal;
- Na reciclagem de 1 tonelada de alumínio economiza-se 95% de energia (são 17.600 kWh para fabricar alumínio a partir de matéria prima virgem contra 750 kWh a partir de alumínio reciclado), 5 toneladas de bauxita e evita-se a poluição causada pelo processo convencional: redução de 85% da poluição do ar e 76% do consumo de água;
- 1 tonelada de latinhas de alumínio, se forem recicladas, economizam 200 m³ de aterros sanitários;
- 64% das latas no Brasil (1,7 bilhão de unidades) são recicladas, superando os índices de países como o Japão, Inglaterra, Alemanha, Itália, Espanha e Portugal.

Resumindo, tem-se que entre os diversos benefícios advindos da reciclagem, podemos destacar: a preservação florestal, a redução drástica no consumo de água, evitando assim seu desperdício, a economia de energia elétrica, assim como a redução na extração do petróleo, um recurso não renovável.

4. ARQUITETURA DO PROGRAMA ECOELCE

A operação do programa se dá em 6 (seis) etapas com a interação entre os agentes definidos abaixo:

1. Para que seja feito o recebimento dos resíduos, o Cliente é previamente cadastrado e recebe o cartão **ECOELCE**, desenvolvido e entregue pela COELCE, que possibilita a participação no programa.
2. A Empresa de Reciclagem, operadora dos postos de coleta, recebe os resíduos entregues pelos clientes da COELCE, ocasião em que o funcionário da Empresa procede à separação dos resíduos, pesando-os e alimentando estas informações no sistema informatizado, através de máquinas coletoras.
3. O sistema de recebimento emite um extrato que fica em poder do cliente para posterior conferência do valor creditado.
4. Cada tipo de resíduo tem seu valor específico e informado ao cliente no ato da troca. Os valores são periodicamente revistos entre a COELCE e a Empresa de Reciclagem, acompanhando os valores de mercado.
5. A Empresa de Reciclagem repassa à COELCE, no dia seguinte, os valores correspondentes à quantidade de resíduos recebida dos clientes, computada no sistema no dia anterior. Vale salientar que o sistema possui interface via Web disponibilizando as informações sobre as atividades da coleta em tempo real, dando maior transparência ao programa.
6. Os créditos são repassados às Faturas de energia elétrica dos clientes da COELCE, em forma de Bônus.

O Programa **ECOELCE** concretizou-se com a implantação de postos de coleta de resíduos recicláveis nas comunidades alvo, através de empresas responsáveis pela logística de recepção, pesagem e armazenamento dos resíduos coletados, efetuando, por meio de terminais específicos, a transação de conversão do valor do material trazido pelo consumidor em créditos ou bônus para o pagamento de con-

sumo de energia. Para tanto, os consumidores recebem cartões de coleta, que permitem identifica-los de forma única no sistema.

Para maior facilidade de implantação, os postos de coleta podem ser itinerantes ou criados em estabelecimentos comerciais existentes, mediante acordos de parceria. O material reciclável é retirado, pré-processado e encaminhado, pelas empresas de coleta, para reutilização pelas indústrias recicladoras. Algumas características de destaque no sistema são:

- Flexibilidade de adequação do modelo aos valores de comercialização dos resíduos sólidos;
- Flexibilidade de implantação do enlace de comunicações do acesso à máquina de coleta, permitindo o uso de sistema de comunicações móvel disponível;
- Garantia de auditoria total e medição de resultados;
- Facilidade de controle, administração e atendimento;
- Segurança de acesso;
- Retirada de dinheiro ou papéis comercializáveis no ciclo produtivo, garantindo assim uma qualidade operacional e segurança contra desvios de valores.

A Figura 3 apresenta de forma sintética as relações entre os agentes envolvidos no processo.



Figura 3: Estrutura de relacionamentos dos agentes

As transações realizadas são encaminhadas para um servidor centralizado (uma plataforma computacional de alto desempenho) onde são armazenadas em um *datawarehouse* e processadas para a geração de informações para o faturamento da concessionária.

A ferramenta de cadastro, registro e medição dos elementos envolvidos nas transações é o **Sistema de Controle e Gestão de Crédito Social pela Energia (CreSEn)**, desenvolvido pela **KNBS**.

No Sistema **CreSEn** são processadas as transações de crédito (bônus) dos consumidores, como incentivo ao processo produtivo de coleta seletiva de lixo. Também são processadas as transações de débito relativo ao pagamento da energia consumida a partir destes créditos (bônus) obtidos.

Neste ambiente as transações são processadas de forma automática em uma central de processamento, a partir dos dados gerados *online* ou *offline* nos sistemas de coleta. A partir deste sistema de processamento, são alimentadas as bases de dados de faturamento da concessionária e permitidos os atendimentos ao cliente, ao gerente e ao auditor do programa.

O Sistema é, portanto, composto dos seguintes elementos:

- Cartão de coleta (consumidor);
- Terminais de coleta e registro de bônus de energia;
- Equipamento de controle e gestão do sistema (base de dados);
- Software de gestão e controle das atividades de coleta (CreSEn);
- Interfaces com o sistema financeiro e de faturamento da Concessionária;
- Interfaces de geração de relatório;
- Interfaces e gestão de banco de dados;
- Internet banda larga e acesso de telecomunicação;
- Conectividade e segurança de acesso a serviço de telecomunicação.

4.1 Segurança da Informação

O Sistema foi concebido de forma a assegurar, em todos os níveis, a segurança das informações tratadas. Algumas das características de destaque relativas a esse ponto são:

- Todas as máquinas do programa são registradas nos pontos de coleta;
- O registro feito por *login* e senha exclusivos da máquina;
- Para executar transações com o servidor um protocolo de troca de mensagens é cumprido;
- Todas as transações entre as máquinas de coleta e o servidor são criptografadas;
- Em caso de falha de comunicação com o servidor as máquinas coletoras podem continuar a receber coletas;
- Transações enviadas para a concessionária cumprem um protocolo de comunicação especializado, garantindo segurança na troca de informações com a concessionária;
- Segurança de acesso web por usuário e perfil de acesso;
- É mantido um *log* de todas as ações realizadas no sistema.

4.2 Auditoria e Controle dos Resultados

Para analisar os resultados obtidos com a implantação do programa, o sistema computacional incorporou a geração de relatórios estatísticos e gerenciais, em um ambiente de *Business Intelligence*. Estes visam à análise dos benefícios sócio-ambientais adquiridos com a implantação e possibilitam o acompanhamento na evolução da participação das comunidades e da quantidade de resíduos negociadas em um determinado período de interesse. Estes relatórios foram desenvolvidos no sentido de estruturar, qualificar e quantificar os resultados e a gestão organizada do conhecimento gerado, permitindo a visibilidade do processo no tempo, para cada um dos parceiros envolvidos: concessionária, empresa de coleta de resíduos, universidade (estudos de impacto social), consumidor de energia, empresa de desenvolvimento do conhecimento e inovação tecnológica, empresas de reciclagem e não menos importante, o meio ambiente.

5. BENEFÍCIOS PARA A SOCIEDADE

A realidade social brasileira lida com aspectos inexistentes em outros países, tais como a economia informal, vendedores ambulantes, aterros sanitários e catadores de lixo.

O presente programa endereça um conjunto de oportunidades no contexto sócio econômico nacional, dentre as quais destacamos:

- a necessidade de controle de resíduos sólidos (não orgânicos), evitando a poluição e garantindo uma logística adequada de destinação, sem o uso de aterros sanitários. Isto fornece uma conjuntura muito particular onde o programa se aplica plenamente;
- o momento da economia nacional, onde a parcela informal, ocupa um volume significativo em relação a economia formal;

- o controle de infecções causadas pela exposição de lixo ao meio ambiente como a dengue.

A execução do programa propicia o reaproveitamento para reciclagem de uma parte dos resíduos, garantindo uma destinação adequada e responsável. A reutilização deste material atende a uma necessidade de mercado das empresas de reprocessamento, quanto a volume de matéria prima e na geração de novos bens para a sociedade.

O impacto do Programa **ECOELCE** junto aos clientes, sobretudo àqueles de comunidades de baixa renda, é significativo. Os moradores beneficiados já notam a melhoria na qualidade de vida, tanto pela redução do descarte de resíduos sólidos nas vias urbanas quanto pela economia obtida com o uso dos resíduos para o pagamento das faturas de energia elétrica. Apenas na fase inicial de operação, o Programa já registra casos de redução de mais de 90% ou até total liquidez da conta de energia, revelando o forte engajamento da população em ações de combate à poluição e preservação ambiental. O Sr. Aroldo Pio de Oliveira, líder comunitário da Associação dos Moradores do São João, localizado no bairro Lagoa Redonda em Fortaleza/CE, dá depoimento sobre os benefícios do Programa **ECOELCE** para sua qualidade de vida: “Graças ao programa **ECOELCE**, a energia lá de casa zerou e ainda contribuo para o meio ambiente. No mês de março consegui um bônus de R\$ 20 e, como já sou de baixa renda, tive outros R\$ 15 de desconto. A conta seria de R\$ 31, mas fiquei com bônus”.

Além disso, a regularização da relação de prestação do serviço de fornecimento de energia elétrica, no caso de moradores de áreas mais carentes, propicia um mecanismo de reconhecimento formal do endereço – a conta de energia – que pode ser utilizada como comprovante de residência, atendendo a uma exigência comum (por exemplo, em situações de solicitação de crédito) e reforçando, com isso, a sensação de inclusão social e potencializando os direitos de cidadania.

As Figuras 4 e 5 ilustram o recebimento dos resíduos sólidos no Posto de Coleta e o tratamento dado às latinhas de alumínio para reciclagem.



Figura 4. Resíduos coletados pelo ECOELCE



Figura 5. Reciclagem das latinhas de alumínio

6. RESULTADOS DO PROGRAMA

A região da grande Fortaleza, uma das maiores do país, tem a geração de mais de 4 mil toneladas por dia de lixo urbano, com implicações e impactos negativos ao meio ambiente, já conhecidos e alvo de ações dos poderes públicos e setores organizados da sociedade, mas até então sem uma solução operacional satisfatória que propiciasse um efetivo sucesso.

O projeto se mostrou um investimento viável e de enorme repercussão social e para a imagem da Concessionária, culminando março de 2008 com mais de 1,7 milhões de quilogramas de resíduos ar-

recadados e retirados do meio ambiente para reciclagem garantida.

Em 6 meses de implantação experimental (contabilizados até abril de 2007), foram registrados cerca de 22 toneladas de resíduos, cerca de 600 consumidores cadastrados e 410 utilizando o sistema, R\$ 3.500,00 em bônus de energia nas contas dos clientes. Foram instalados um posto de coleta fixo e um volante, que atendia cerca de 30 comunidades, passando duas vezes por mês para coleta dos resíduos.

Até final de março de 2008 já foram contabilizados mais de R\$ 231 mil em créditos aos clientes e arrecadadas mais de 1.700 toneladas de resíduos. Neste período o programa tem mais de 24,5 mil clientes participantes e mais de 50 pontos de coleta em cinco municípios do estado do Ceará. Além disso, considerando-se que o valor médio da fatura de energia para um cliente baixa renda é cerca de R\$ 26,50; o programa foi responsável, no ano de 2007, pela liquidez de mais de 7.214 contas de energia de Cliente baixa renda.

O volume de resíduos coletados reflete na contribuição que o Programa **ECOELCE** agrega à preservação ambiental e redução da poluição urbana. Nesse um milhão e setecentos mil quilogramas de resíduos arrecadados, o **ECOELCE** gerou benefícios ao meio ambiente que podem ser percebidos pelos 662 mil quilogramas de papel recolhidos, ao evitar o corte de 26 mil árvores, na economia de 66 milhões de litros de água e de mais de três milhões de kWh de energia. Já com os 554 mil quilogramas de metal, pode-se evitar a extração de 631 mil quilogramas de minério de ferro e o gasto de mais de 9,5 milhões de kWh de energia para a produção do ferro. Com o plástico recolhido, nos seus 254 mil quilogramas, evitou-se o consumo de mais de 2,5 mil litros de petróleo, como também no vidro, que se recolheu 185 mil quilogramas, evitando a extração de 186 mil quilogramas de areia (conforme dados apresentados do item 3 e [16]).

Valem também algumas considerações mais específicas sobre a economia de energia resultante do processo de reciclagem aplicada ao projeto da empresa COELCE, de acordo os dados do Dr. Sabetai Calderoni [17], ou seja, para cada tipo de material, a energia economizada será obtida multiplicando-se o peso total de material coletado pelo montante de energia economizada por unidade de peso devido ao seu reprocessamento e a não retirada/processamento direto das matérias primas na natureza. Estes valores, apresentados na Tabela 3, demonstram uma economia de energia da ordem de 6,67 GWh em cerca de 12 meses efetivos de operação.

Tabela 3 – Economia de energia resultante

	Energia elétrica economizada por tonelada de produto (MWh/Ton) *	Toneladas de produto no projeto referência em 2008**	Potencial de Energia Elétrica economizada total (GWh)
Metal	5,3	554,5	2,94
Vidro	0,64	185,9	0,12
Papel	3,51	661,6	2,32
Plástico	5,06	254	1,29
		Total	6,67 GWh

* Dr. Sabetai Calderoni [17]

** Ecoelce [16]

Outro importante resultado a se destacar foi redução da inadimplência. Foi constatado que mais de 57% dos clientes inadimplentes participantes do Programa conseguiram alguma redução na dívida com a COELCE. Este fato destaca mais um dos benefícios proporcionados pelo **ECOELCE**. Além de contribuir para o meio ambiente, gera renda aos clientes, tornando-os adimplentes.

7. MELHORIA DA IMAGEM DA EMPRESA PERANTE A POPULAÇÃO BENEFICIADA

A oferta de uma oportunidade de obtenção de receita adicional por parte das comunidades beneficiadas é um fator de reforço positivo da imagem da Empresa Concessionária perante essas populações. Pode trazer como benefícios a redução da taxa de inadimplência, bem como a mitigação da predisposição para a ocorrência de fraudes e danos patrimoniais. Ações paralelas de conscientização para o uso organizado e racional de energia podem garantir grandes resultados, considerando a proximidade gerada pela comunicação mais efetiva e o reconhecimento dos problemas locais.

O Programa **ECOELCE** constituiu-se, adicionalmente, em um fator gerador de significativos benefícios auferidos pela COELCE em termos dos importantes impactos positivos para sua imagem corporativa. Com efeito, o Programa **ECOELCE** disponibilizou um amplo campo para oportunidades de ações de posicionamento da imagem institucional, fortalecendo e gerando para a COELCE reconhecimento sólido no seu espaço de prestação de serviços. O Programa **ECOELCE** tem repercutido na mídia pelos mais diversos veículos, representando até o momento um ganho de mais de R\$ 758 mil em mídia espontânea. Pode-se observar na Tabela 4, suas várias inserções tanto em rede local quanto nacional [18].

Tabela 4: Inserções do ECOELCE por meio de Mídia Espontânea

<i>1) Tipo</i>	<i>2) Veículos</i>	<i>3) Inserções</i>
Imprensa TV	Jornal	14
	Globo News	01
	Rede Globo (Nacional)	01
	Rede Globo (Local)	06
	SBT (Local)	04
	Rede TV (Nacional)	01
	Rede Record (Local)	03
	Outros (TV Local)	07
Rádio	CBN	01
	Outros (Local)	05
Internet	Citações (Google)	1270

8. CONCLUSÕES

A inovação obtida com a implantação do Programa **ECOELCE** não se limitou à definição de um processo e à implementação de um sistema. Com efeito, o Programa introduziu uma modificação cultural positiva para a população, podendo-se observar uma melhora ambiental nos espaços urbanos nas regiões de implementação do projeto, mais limpas, livres da contaminação por resíduos (que agora têm valor de mercado e podem apoiar o orçamento doméstico contribuindo para o pagamento da conta de energia). As donas de casa não têm constrangimento de recolher e separar seu resíduo ou de serem chamadas de catadoras, o movimento de separação e entrega dos resíduos é compartilhado pela comunidade. A promoção da saúde pública é um resultado paralelo, evitando-se a proliferação de insetos e animais nocivos nos espaços antes ocupados por resíduos nas casas e na comunidade.

O programa apresenta-se como referencial de programa ganha-ganha em toda a cadeia e beneficia todos os seus participantes, ou seja, toda a Cadeia de Reciclagem (gerador do resíduo, empresa coletora do resíduo, indústria recicladora, meio ambiente, a cidade e a sociedade). Gera melhoria na qualidade de vida nas comunidades beneficiadas, tanto pela redução do descarte de resíduos sólidos nas vias urbanas quanto pela economia obtida com o uso dos resíduos para o pagamento das faturas de energia elétrica.

Em seu desenvolvimento, algumas boas oportunidades ainda estão ocorrendo, como a organização de catadoras de lixo para a responsabilidade e montagem de um posto de coleta. Ali poderão receber os resíduos da comunidade, realizar o seu processamento ou agregar valor ao material (como a sua lavagem e enfardamento), promovendo assim o aumento de seu valor de revenda e auferindo sustentabilidade local, com mais dignidade.

Não menos importante, a estrutura modular do sistema de suporte implementado apresenta a flexibilidade necessária para sua rápida adaptação às especificidades de cada concessionária, viabilizando a replicação do Programa em outras empresas distribuidoras de energia, com entrada em operação em curtíssimo prazo.

O programa **ECOELCE** cumpre a sua função social plena, gerando mudança cultural e de atitude na sociedade com relação à coleta seletiva, incentivando-a, e permitindo a geração de renda para a população. Proporciona a liquidez ou pagamento parcial de contas de energia, e assim, garantindo que os recursos economizados possam ser utilizados em outras necessidades da população.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ALMEIDA, José Maria. Desenvolvimento ecologicamente auto-sustentável: conceitos, princípios e implicações. In: Humanidades, v. 10, n. 14, 1995 p. 284-299
- [2] ASCSELRAD, Henry. Sustentabilidade e Democracia. In: Revista Proposta, ano 25, n.71, 1997 p. 11-16
- [3] BOFF, Leonardo. Ecologia: Grito da Terra, Grito dos Pobres. São Paulo: Ática, 1995
- [4] FAJARDO, Elias. Se cada um fizer sua parte... Rio de Janeiro: SENAC, 1998 p.160
- [5] GRADVOHL, Albert Brasil. Reciclando o Lixo. Fortaleza: Ed. Verdes Mares, 2002
- [6] www.knbs.com.br - Sistema Ecoelce - acessado em 20/03/2008
- [7] www.compam.com.br/oquereciclagem.htm acessado em 10/03/2008
- [8] www.colegiosaofrancisco.com.br/alfa/meio-ambiente-reciclagem/beneficios.php acessado em 10/12/2007
- [9] www.fazfacil.com.br/Reciclagem.htm acessado em 10/12/2007
- [10] www.earth911.org/master.asp?s=lib&a=energy/EnergyFacts.html acessado em 14/01/2007
- [11] www.epa.gov/msw/faq.htm#2 acessado em 14/01/2007
- [12] www.kunlaboro.pro.br/Ing/pt/ecologia/reciclagem_papel_vidro_e_metal.php acessado em 14/01/2007
- [13] www.uk-energy-saving.com/recycling.html acessado em 14/01/2007
- [14] www.eia.doe.gov/kids/energyfacts/saving/recycling/solidwaste/paperandglass.html acessado em 14/01/2007
- [15] www.recycle-more.co.uk/nav/page712.aspx acessado em 14/01/2007
- [16] ECOELCE - Relatório de Resíduos Coletados no Projeto - março-2008
- [17] CALDERONI, Sabetai (1997) Os Bilhões Perdidos no Lixo, Humanitas, São Paulo
- [18] www.saude.ce.gov.br/clipping/modules.php?name=News&file=print&sid=9820 acessado em 10/03/2008