

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**“Recicla Elektro”**

**Projeto de troca de resíduos recicláveis por  
bônus na conta de energia.**

**ANDERSON FERNANDO DE FREITAS**

**São Carlos  
2009**

**ANDERSON FERNANDO DE FREITAS**

**“RECICLA ELEKTRO”**

**PROJETO DE TROCA DE RESÍDUOS  
RECICLÁVEIS POR BÔNUS NA  
CONTA DE ENERGIA.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
à Escola de Engenharia de São Carlos, da  
Universidade de São Paulo

Curso de Engenharia Elétrica com ênfase em  
Sistemas de Energia e Automação

**ORIENTADOR: Dennis Brandão**

São Carlos  
2009

## AGRADECIMENTO

Agradeço ao professor Dr. Dennis Brandão, pela amizade, apoio, compreensão, e orientação dispensados nesse Trabalho de Conclusão de Curso e em outros momentos da Graduação.

Aos professores Dennis Brandão, Diógenes Pereira Gonzaga, Edson Gesualdo, Luís Fernando Costa Alberto, Azauri Albano de Oliveira Júnior, Geraldo Roberto Martins da Costa e Carlos Goldenberg por terem exercido com afinco e respeito incomparáveis o papel maravilhoso de educadores. Aos meus amigos de faculdade pela companhia e pelos belos momentos vividos, que recordarei para sempre com muita alegria.

Ao professor Diógenes Pereira Gonzaga e ao funcionário do Serviço de Graduação João Batista Betoni, pela amizade, compreensão e ajuda prestadas durante todos os problemas extra-classe vividos. Ao Departamento de Engenharia Elétrica, à Escola de Engenharia de São Carlos e à Universidade de São Paulo, pela oportunidade.

À distribuidora de energia elétrica Elektro Eletricidade e Serviços, onde sempre sonhei em trabalhar, pela oportunidade de estágio e de desenvolvimento do projeto deste trabalho. Em especial aos meus gestores Marcelo Richter Fernandez, Sergio Luiz Gatti, Evandro Gustavo Romanini e João Gilberto Mazzon, pela amizade, apoio e ensino oferecidos diariamente.

À minha família, pelo suporte, pelo carinho, pelas orações e principalmente pelo amor, que faz a vida minha valer a pena e possuir um enorme significado.

À arquiteta Daniele Guimarães Roverotto, pessoa maravilhosa que ilumina e torna o meu caminho muito mais bonito e repleto de felicidade, e com quem desejo dividir todos os dias de minha vida.

À Deus pela saúde e capacidade física a mim dadas e por ter colocado todas essas maravilhosas pessoas em meu caminho.

## AGRADECIMENTO e DEDICATÓRIA

Pai, Mãe,

A vocês, que me deram a vida e me ensinaram a vivê-la com dignidade, não bastaria um obrigado. A vocês, que iluminaram meus caminhos obscuros com afeto e dedicação para que eu trilhasse-os sem medo e cheio de esperança, um muito obrigado não bastaria. A vocês, pela longa espera durante minhas viagens e pelo sempre grande apoio durante minhas dificuldades e provações, um muito, muito obrigado, não bastaria. A vocês que sorriram e choraram com minhas vitórias e derrotas, que se doaram por inteiros e renunciaram aos seus próprios sonhos para que eu pudesse realizar os meus, um muitíssimo obrigado não bastaria. A vocês, pais por natureza, por opção e amor, não tenho palavras para agradecer a tudo que me fizeram e fazem diariamente. Mas é o que me ocorre agora, quando procuro arduamente uma forma verbal de exprimir um sentimento de gratidão tão ímpar. Um sentimento que jamais será traduzido por palavras.

Obrigado Pai, obrigado Mãe!  
Amo vocês!

Dedico este Trabalho de Conclusão de Curso, minha Graduação e a honra de receber o título de Engenheiro ao meu Pai, Mery Francisco de Freitas, e a minha mãe, Maria Odeth Olaia de Freitas, os quais sem sequer terem o Ensino Fundamental completo, formam um filho na instituição de ensino superior mais respeitada do país.

Comemorem comigo porque esta, minha maior conquista, também é vossa!

# SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>5</b>
<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>6</b>
<b>LISTA DE GRÁFICOS .....</b>	<b>6</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>7</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>8</b>
<b>1. OBJETIVOS .....</b>	<b>9</b>
<b>2. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>3. INFORMAÇÕES NECESSÁRIAS.....</b>	<b>10</b>
3.1 A Elektro.....	11
3.2 Eficiência Energética .....	14
3.3 Programa de Eficiência Energética (PEE) .....	14
3.4 Tipologia dos projetos.....	15
3.4.1 Projetos Educacionais.....	15
3.4.2 Projetos que atendem comunidades de baixo poder aquisitivo .....	16
3.4.3 Projeto Piloto.....	17
<b>4. BENCHMARKING.....</b>	<b>18</b>
4.1 Familiarização com projetos semelhantes existentes no mercado .....	18
4.2 Entendimento da sistemática e tecnologia aplicada nesses projetos .....	21
4.2.1 Motivação.....	21
4.2.2 O Projeto .....	23
4.2.3 Pontos de Coleta.....	25
4.2.4 Resíduos .....	26
4.2.5 Resultados .....	27
4.3 Verificação aplicabilidade Elektro .....	28
4.4 Conclusões da etapa .....	32
<b>5. INFRA-ESTRUTURA.....</b>	<b>33</b>
5.1 Um nome para o projeto .....	33
5.2 Diagrama de fluxo do projeto.....	33
5.3 Sistemática e equipamentos a serem utilizadas .....	34
5.4 Resíduos com potencial para coleta .....	40
5.5 Funcionalidades do sistema operacional de gestão.....	42
5.6 Modelagem de crédito da venda dos resíduos.....	46
5.7 Conclusões da etapa .....	47

<b>6. EMPRESAS PARCEIRAS .....</b>	<b>48</b>
6.1 Fornecedores de equipamentos .....	49
6.2 Fabricantes do sistema (software) .....	49
6.3 Prospecção de empresas recicadoras .....	53
6.4 Pesquisa dos valores de mercado dos resíduos sólidos .....	55
6.5 Levantamento dos custos com as empresas parceiras.....	56
6.6 Possíveis empresas parceiras .....	58
6.7 Conclusões da etapa .....	59
<b>7. VISITA TÉCNICA .....</b>	<b>60</b>
7.1 Conclusões da etapa .....	69
<b>8. PROJETO PILOTO .....</b>	<b>70</b>
8.1 Local.....	71
8.2 Especificações do projeto .....	71
8.2.1 Participantes e Beneficiados .....	71
8.2.2 Resíduos aceitos.....	71
8.2.3 Empresas parceiras .....	72
8.2.4 Sistemática do Projeto .....	74
8.2.5 Programa de Fidelidade Recicla Elektro.....	74
8.3 Ecopontos .....	77
8.3.1 Pontos fixos.....	78
8.3.2 Ponto itinerante .....	78
8.4 Prováveis empresas parceiras.....	79
8.5 Divulgação do Projeto.....	79
8.6 Implantação .....	80
8.7 Acompanhamento do piloto .....	81
8.8 Finalizações .....	81
8.8.1 Investimentos .....	82
8.8.2 Resultado esperado .....	83
8.9 Conclusões da etapa .....	84
<b>9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>85</b>
<b>10. ANEXOS.....</b>	<b>86</b>
10.1 ANEXO A – Classificação dos Clientes .....	86
10.2 ANEXO B – Cronograma da fase pré-piloto do projeto .....	87
10.3 ANEXO C – Cronograma do projeto-piloto .....	88
10.4 ANEXO D – Cronograma da estruturação do Recicla Elektro .....	89

## LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 01 – Mapa da área de concessão da Elektro.</i> .....	12
<i>Figura 02 – Prédio da Sede Corporativa da Elektro</i> .....	13
<i>Figura 03 – COD da Elektro</i> .....	13
<i>Figura 04 – Estação móvel do Elektro nas Escolas em Campos do Jordão.</i> .....	16
<i>Figura 05 – (a) Antes e (b) depois da regularização interna.</i> .....	17
<i>Figura 06 - Posto de coleta em Cuiabá, onde o projeto foi iniciado.</i> .....	19
<i>Figura 07 – (a) Ponto de coleta fixo e (b) itinerante de troca do Eco Ampla.</i> .....	20
<i>Figura 08 – Ponto de coleta do ECOELCE.</i> .....	21
<i>Figura 09 – Quadro com dados de reciclagem e desperdício de resíduos.</i> .....	23
<i>Figura 10 – O ciclo dos dados de bônus.</i> .....	25
<i>Figura 11 – Divulgação do projeto ECOELCE na mídia.</i> .....	27
<i>Figura 12 – Logo criado para o Recicla Elektro.</i> .....	33
<i>Figura 13 – Seqüência de eventos do projeto.</i> .....	34
<i>Figura 14 - Imagem para ilustrar o POS sugerido.</i> .....	38
<i>Figura 15 – imagem ilustrativa das bobinas utilizadas para impressão.</i> .....	38
<i>Figura 16 – Modelo hipotético do cartão para o projeto.</i> .....	39
<i>Figura 17 – Balança sugerida para pesagem dos resíduos recicláveis.</i> .....	40
<i>Figura 18 – Fluxo da modelagem de crédito.</i> .....	47
<i>Figura 19 – Logo da empresa sugerida.</i> .....	49
<i>Figura 20 – Fluxo dos dados de bônus do sistema da Phoebus.</i> .....	51
<i>Figura 21 – Modelo de recibo gerado após atendimento pelo POS.</i> .....	52
<i>Figura 22 – Tela do gerenciador de resíduos do software da Central de Processamento.</i> .....	53
<i>Figura 23 – Logo da empresa sugerida.</i> .....	53
<i>Figura 24 – Logo da empresa sugerida.</i> .....	54
<i>Figura 25 – Modelo de big bag utilizada para armazenar resíduos.</i> .....	59
<i>Figura 26 – Da esquerda para direita, os participantes da visita técnica: Luiz Abrantes, Anderson Freitas, Victor Gomes, João Cury, Giovanni Araújo, Sergio Gatti e Luciana Moura.</i> .....	61
<i>Figura 27 – Estrutura do mercado de resíduos e suas camadas.</i> .....	63
<i>Figura 28 – Cartaz de divulgação do projeto Eco Ampla.</i> .....	65
<i>Figura 29 – Cartões prontos para serem entregues no Ecoponto visitado.</i> .....	65
<i>Figura 30 – Modelo de balança utilizada nos postos de troca do Eco Ampla.</i> .....	66
<i>Figura 31 – Impressora utilizada para impressão dos recibos.</i> .....	66
<i>Figura 32 – Impressora utilizada para impressão dos recibos.</i> .....	67
<i>Figura 33 – Palm top utilizado no ponto itinerante</i> .....	67
<i>Figura 34 – Impressora utilizada no ponto itinerante.</i> .....	68
<i>Figura 35 – LFC e squeeze do programa de fidelidade.</i> .....	69
<i>Figura 36 – Modelo para a camiseta de promocional do Recicla Elektro.</i> .....	76
<i>Figura 37 – Modelo para a sacola retornável do Recicla Elektro.</i> .....	77

## **LISTA DE TABELAS**

<i>Tabela 01 – Dados característicos da distribuição da Elektro.</i> .....	14
<i>Tabela 02 – Os diferentes resíduos aceitos no Eco Ampla e seus valores de mercado (08/10/2009).</i> .....	20
<i>Tabela 03 – Produção de resíduos sólidos por área em Fortaleza.</i> .....	22
<i>Tabela 03 – Mostra os resíduos recebidos e os não recebidos para reciclagem.</i> .....	26
<i>Tabela 04 – Números do grupo residencial baixa renda (abril/2009).</i> .....	29
<i>Tabela 05 – Valores de mercado dos resíduos (outubro de 2009).</i> .....	56
<i>Tabela 06 – Estimativa de investimento inicial.</i> .....	57
<i>Tabela 07 – Levantamento dos custos operacionais do projeto.</i> .....	57
<i>Tabela 08 – Estimativa dos custos com comunicação.</i> .....	58
<i>Tabela 09 – Estimativa total dos gastos.</i> .....	58
<i>Tabela 10 – Energia economizada por tonelada de resíduo reciclado.</i> .....	81
<i>Tabela 11 – Investimentos do PEE para o cenário 1 - conservador.</i> .....	82
<i>Tabela 12 – Investimentos do PEE para o cenário 2 - otimista.</i> .....	83
<i>Tabela 13 – Investimentos do PEE para o cenário 3 - provável.</i> .....	83

## **LISTA DE GRÁFICOS**

<i>Gráfico 01 – Divisão por número de clientes do mercado da COELCE.</i> .....	22
<i>Gráfico 02 – Prioridade de pagamento detectada pela pesquisa.</i> .....	23
<i>Gráfico 03 – Divisão por número de clientes do mercado da Elektro.</i> .....	28
<i>Gráfico 04 – Porcentagem de clientes regulares e irregulares na comunidade Maré Mansa.</i> .....	30

## RESUMO

Em um processo de produção, quando se utiliza matéria-prima reciclada ao invés de uma na forma bruta, tem-se uma economia de energia no processo total. Tal economia enquadra o projeto proposto neste trabalho aos critérios do Programa de Eficiência Energética das distribuidoras de energia elétrica.

O projeto é sugerido à distribuidora Elektro, em caráter experimental, e os resultados desse piloto podem viabilizar sua implantação de forma definitiva. O projeto consiste basicamente na troca de lixo reciclável por créditos (descontos) na conta de energia elétrica dos consumidores, com destinação correta do material à indústria de reciclagem.

Para participar o cliente se cadastra no programa, faz coleta seletiva e leva seus resíduos separados a um posto de troca. No posto de troca, os diferentes tipos de resíduos são levados a uma balança. Um a um eles são pesados e multiplicados pelo respectivo valor do quilograma no mercado. A soma total desses valores representa o bônus que o cliente teve no atendimento. Os bônus então são enviados a uma central de processamento na Elektro e, cumulativamente dentro de um período de faturamento, são descontados no valor total da conta de energia elétrica. Como incentivo à continua participação, tem-se a distribuição de brindes através de um programa de fidelidade.

Trata-se de um novo paradigma sócio-ambiental, que resulta na preservação dos recursos naturais e em uma nova forma de pagamento e arrecadação das contas de energia elétrica, principalmente dos clientes de baixo poder aquisitivo.

**Palavras chave:** projeto, reciclagem, economia, bônus, energia elétrica.

## ABSTRACT

In a production process, the use of a recycled raw material instead one in its fresh and natural form, implies in energy saving. This saving classifies the proposed project in the Energy Efficiency Program of the electric energy companies.

The Project is suggested to the power distribution company Elektro in an experimental mode, and the results can make it definitive. In short, the Project consists in changing recyclable residue for bonus (discount) in the energy bill, with correct destination to recycling industry.

To participate in the program, customers need to make a subscription, practice selective collection and take their separated residues to an exchange place. There, the residues sorts are going to be weighted and related with the trade kilogram value. The values sum represents the bonus obtained in that exchange. The bonus data are sent to a central processing system in Elektro, and, in the invoicing period, the discounts are applied in the energy bill.

This project represents a new social and environmental concept, which results in the natural resources preservation and in a new way of paying the electricity bills, meanly for poor customers.

**Key words:** project, recycling, economy, bonus, electric energy.

## 1. OBJETIVOS

O principal objetivo desse trabalho de conclusão de curso é estruturar um projeto de troca de resíduos recicláveis por bônus na conta de energia elétrica. Isso através da organização de postos de coleta seletiva de resíduos com valor de mercado, para os clientes, principalmente os que se enquadram no perfil baixa renda, trocarem seus materiais recicláveis por créditos na fatura de energia.

Outras metas são contribuir com a minimização da inadimplência e das ligações elétricas clandestinas, bem como diminuir o impacto ambiental provocado pelos resíduos e elevar o índice de reciclagem.

Por fim visa-se educar para o consumo consciente de energia elétrica e dos recursos naturais e fortalecer a cultura de responsabilidade socioambiental da Elektro.

## 2. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas tem ocorrido uma mudança significativa no ambiente em que as empresas operam, nos quais a visão tradicional de uma concepção meramente econômica cedeu lugar a uma visão mais atualizada de ambiente de negócios, incorporando a questão da governança, ética e o comprometimento com o desenvolvimento sustentável das comunidades.

Desta forma, as empresas procuram criar valor econômico, social e ambiental para atingir seus objetivos estratégicos, minimizando os impactos ao meio ambiente, e promovendo o investimento social que busca o desenvolvimento e a qualidade de vida, tanto dos seus colaboradores e clientes quanto da comunidade no seu entorno.

No contexto da política energética nacional, a universalização do uso da energia elétrica é um de seus mais importantes objetivos. Para atingi-la, não basta assegurar o acesso à eletricidade; é preciso, também, que existam condições econômicas que permitam a continuidade da prestação do serviço de fornecimento de energia elétrica. Ainda hoje, há milhões de brasileiros que não dispõem de renda que lhes permita suportar o ônus da fatura de energia elétrica, e pior, tudo indica que essa injustiça não será eliminada em horizonte de curto-prazo. Nessas circunstâncias, assume grande importância qualquer programa ou projeto de eficiência energética que vise à

diminuição e subvenção econômica das tarifas de energia dos consumidores de baixo poder aquisitivo.

A motivação deste empreendimento ou o cenário para seu sucesso consiste na existência, de um lado de uma necessidade em organizar a coleta de material reciclável (realidade que se manifesta pelo aumento gradativo da economia informal) e de outro, no esforço que as concessionárias e consumidores realizam para a emissão e pagamento de contas, principalmente as de valores menores.

Gera uma série de consequências sociais, na medida em que torna legítimas e adequadas uma rede de relacionamentos entre indivíduos e organizações, o que garante todo o ciclo. É de fundamental importância a abordagem social do programa, a qual objetiva não apenas oferecer uma solução tecnológica, mas contribuir para uma mudança cultural e de atitudes no modo de vida da população. Visa também promover o uso adequado dos recursos naturais, melhorando as condições de higiene e, em última análise, colaborar com práticas de cidadania, sustentabilidade e fixação do homem na região.

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. São utilizadas neste processo de troca, balança para medição da quantidade do reciclável, cartões impressos em PVC, microterminal para leitura dos cartões, registro e envio das transações e impressão dos recibos. Os cartões serão utilizados por proporcionar um simbolismo interessante e útil para a materialização do sentimento de valor. O ambiente de produção é modular, permitindo a ampliação de áreas de atendimento, criação e ampliação de postos de coleta, agregação de novas empresas ou cooperativas de reciclagem, o que garante visibilidade, manutenção e operação adequada da evolução do programa.

### **3. INFORMAÇÕES NECESSÁRIAS**

Para melhor compreender o contexto do trabalho, a seguir serão apresentadas informações importantes sobre a Elektro, bem como alguns conceitos e definições.

### 3.1 A Elektro

A Elektro [6] é a oitava maior distribuidora do país e a terceira do Estado de São Paulo, com 11% de participação no mercado, segundo dados da Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica (ABRADEE). A concessionária distribui energia para uma população de mais de 5,5 milhões de pessoas, em 223 municípios paulistas e cinco cidades sul-mato-grossenses.

Com mais dois milhões de unidades consumidoras, atende sete categorias de consumidores: residencial, industrial, comercial, rural, poder público, iluminação pública e serviços públicos. Mais detalhes das classes de consumidores são apresentados no ANEXO A. Os direitos de concessão valem até julho de 2028 e a sociedade poderá requerer à ANEEL (Agência Nacional de Engenharia Elétrica) [2] sua renovação por mais 30 anos.

A Elektro foi criada em 1998, a partir de um segmento de distribuição da Companhia Energética de São Paulo (CESP), privatizada no mesmo ano. A nova concessionária passou a ser controlada pela empresa norte-americana Enron que, em 2004, transferiu sua participação acionária indireta para Prisma Energy Internacional Inc. (Prisma Energy). Em 2007 a empresa AEI (antiga Ashmore Energy Internacional) adquiriu a participação da Prisma Energy e desde então comanda a distribuidora de energia elétrica.

Em dezembro de 2008, a Elektro contava em seu quadro com 2,7 mil colaboradores diretos e 4,4 mil empregados de empresas terceiras atuando na Sede Corporativa, em Campinas e em oito escritórios regionais nos municípios de Andradina, Atibaia, Guarujá, Itanhaém, Limeira, Rio Claro, Tatuí e Votuporanga. A área de distribuição de energia coberta pela empresa abrange quatro grandes regiões, Leste, Oeste, Centro e Sul, as quais podem ser vistas no mapa da figura 01.

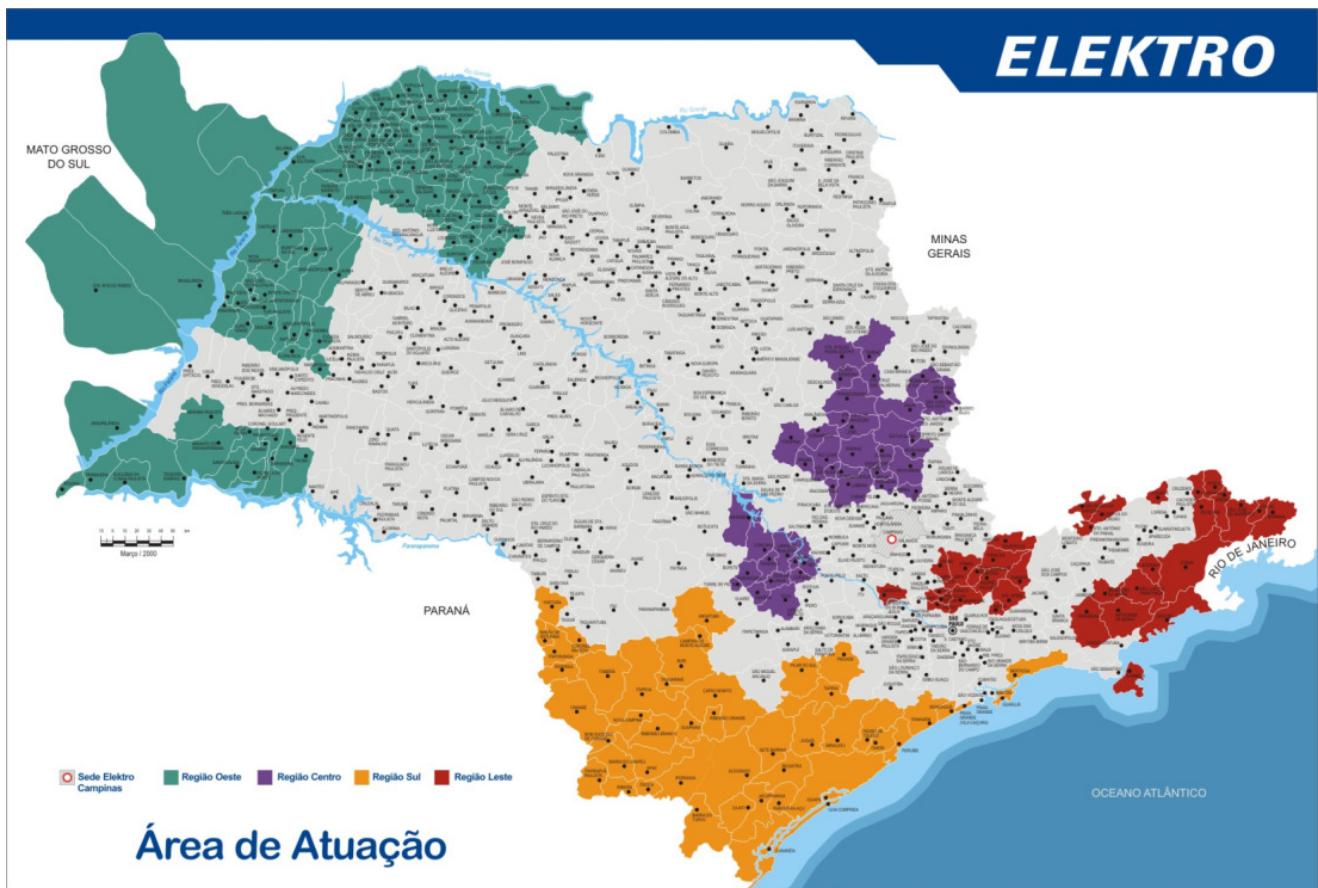


Figura 01 – Mapa da área de concessão da Elektro.

A Elektro mantém equipes de técnicos e eletricistas estrategicamente alocadas em 101 municípios para garantir agilidade e segurança nos deslocamentos para atender às ocorrências e aos serviços solicitados pelos clientes.

A maior parte dos colaboradores trabalha na Sede Corporativa, em Campinas, onde a empresa mantém o Centro de Operação de Distribuição (COD). Os eletricistas da Elektro totalizam cerca de um mil colaboradores, quase 40% do quadro da companhia. No último ano, a receita operacional bruta da Elektro foi de R\$ 3,5 bilhões.



Figura 02 – Prédio da Sede Corporativa da Elektro



Figura 03 – COD da Elektro.

*Tabela 01 – Dados característicos da distribuição da Elektro.*

Distribuição Elektro	Números
Municípios	228
Área de atuação	120000 km <sup>2</sup>
Clientes	2 milhões
População atendida	5,5 milhões
Redes de distribuição	102408 km
Linhas de transmissão	1359 km
Subestações	119
Investimento <sup>(1)</sup>	R\$ 253 milhões

<sup>(1)</sup>2008, exclui investimento feito com recursos de clientes.

### **3.2 Eficiência Energética**

Por determinação da ANEEL, todas as empresas concessionárias ou permissionárias de distribuição de energia elétrica devem investir em eficiência energética. A criação de áreas específicas para tratar deste assunto justifica-se porque os sistemas de geração, transmissão e distribuição de energia são limitados e a expansão dos mesmos é mais custosa e demorada do que investir em economia de energia. Embora haja investimento para ampliar a geração e seus transmissores, o ritmo em que esse aumento ocorre é inferior ao ritmo do aumento das cargas que precisam ser alimentadas. Logo, para minimizar essa diferença e evitar a falta de energia elétrica, os projetos de eficiência buscam reduzir o consumo das cargas através da substituição de equipamentos antigos por outros mais modernos e econômicos, a diminuição das perdas comerciais de energia e por fim educar e formar uma cultura voltada à economia de energia elétrica e combate ao seu desperdício.

Na Elektro a equipe de Eficiência Energética está alocada na Gerência de Estratégia e Diretrizes Comerciais, pertencente à Diretoria Comercial e de Suprimento de Energia.

### **3.3 Programa de Eficiência Energética (PEE)**

As empresas concessionárias ou permissionárias de distribuição de energia elétrica, devem aplicar um percentual mínimo da Receita Operacional Líquida (ROL) em PEE, segundo regulamentos da ANEEL. Para a Elektro esse percentual é de 0,5%. O objetivo desse programa é maximizar os benefícios públicos da energia economizada e da demanda evitada, através de ações de combate ao desperdício de energia.

elétrica e de melhoria da eficiência energética de equipamentos, processos e usos finais de energia. Busca-se, enfim, a transformação do mercado de energia elétrica, estimulando o desenvolvimento de novas tecnologias e a criação de hábitos racionais de uso da energia elétrica. Não poderão fazer parte dos projetos de eficiência energética as ações de sua própria responsabilidade e inerentes à atividade de prestação de serviço público de distribuição de energia, por exemplo, extensões de rede secundária.

### **3.4 Tipologia dos projetos**

Neste item serão apresentados os tipos de projetos que são realizados com recursos do PEE da Elektro, incluindo alguns conceitos e condições para classificação dos mesmos. A execução de todos os projetos deve ser liberada e aprovada pela ANEEL, a qual também verifica os resultados alcançados.

#### **3.4.1 Projetos Educacionais**

Projetos dirigidos à formação de uma cultura em conservação e uso racional de energia, no público escolar e em comunidades constituídas de consumidores de baixo poder aquisitivo. A implantação de projetos educacionais deve ser feita, preferencialmente, com a metodologia do PROCEL (Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica) nas Escolas.

Na Elektro o projeto que contempla esses requisitos é o Elektro nas Escolas. Primeiramente professores da rede pública de ensino são capacitados e depois tal conhecimento sobre as questões energéticas é disseminado para os alunos. Além das atividades e conceitos passados em sala de aula, os alunos contam um site, “Mundo Elétrico” [9], para rever e ampliar os conceitos ou brincar em jogos educativos. Também faz parte desse programa visitas da estação móvel de ensino móvel, a qual possui vídeos e experimentos que tornam o aprendizado mais didático.



Figura 04 – Estação móvel do Elektro nas Escolas em Campos do Jordão.

### 3.4.2 Projetos que atendem comunidades de baixo poder aquisitivo

Projetos dirigidos a comunidades constituídas de unidades consumidoras de baixo poder aquisitivo, incluindo a substituição de equipamentos ineficientes (lâmpadas, refrigeradores e chuveiros elétricos); ações educacionais, como palestras educativas e atividades para combater o furto de energia e estimular o seu uso eficiente e seguro; regularização de consumidores clandestinos, mediante instalação de ramal de ligação até o ponto de entrega ao consumidor, reformas/instalações nos padrões de entrada e instalações internas dessas unidades consumidoras.

Além de consumidores residenciais, poderão ser atendidas unidades consumidoras de cunho filantrópico/assistenciais, associações de bairro, creches, escolas, hospitais públicos e afins, desde que não exerçam atividade com fins lucrativos e estejam localizadas geograficamente nas comunidades atendidas, caracterizando atendimento predominantemente aos consumidores ali residentes.

A empresa deverá capacitar e credenciar os profissionais que forem executar as obras de reformas nas instalações elétricas internas das unidades consumidoras atendidas pelo projeto, observando-se as normas do INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial).

Por determinação da ANEEL as concessionárias e permissionárias deverão aplicar, no mínimo, 50% da obrigação legal de investimento do PEE em projetos voltados a comunidades de baixo poder aquisitivo. No ano de 2009 a Elektro destinou 68% da verba de seu PEE para o projeto “Energia Comunitária”, o qual se enquadra nessa tipologia.

Na figura a seguir pode-se ver a regularização nas instalações internas de uma residência, na qual houve substituição de instalações incorretas e equipamentos de alto consumo (lâmpada incandescente) por instalações seguras e equipamento econômico (lâmpada fluorescente compacta - LFC).



Figura 05 – (a) Antes e (b) depois da regularização interna.

### 3.4.3 Projeto Piloto

Projeto promissor, inédito ou inovador, incluindo pioneirismo tecnológico e buscando experiência para ampliar, posteriormente, sua escala de execução. Não deverão ser incluídos nesse tipo de projeto custos relativos à pesquisa e/ou desenvolvimento tecnológico.

Além de possíveis metas de energia economizada e de redução de demanda na ponta, será avaliado o caráter inovador e estratégico do projeto e seus impactos potenciais na transformação do mercado de energia elétrica.

Por ser um projeto inédito, o programa de troca de resíduos recicláveis por bônus na conta de energia possui as características dessa tipologia. Então o pedido de liberação à ANEEL e a posterior execução do projeto devem ser classificadas como projeto piloto. Transcorrido um ciclo de execução com sucesso, a ampliação do projeto implicaria numa classificação diferente, pois o programa deixa de ser inédito. Uma saída poderia ser classificá-lo como projeto para comunidade de baixo poder aquisitivo, descrito anteriormente.

## **4. BENCHMARKING**

### **4.1 Familiarização com projetos semelhantes existentes no mercado**

A conta de energia representa um dos custos mais altos para os brasileiros. Em alguns estados, as empresas responsáveis pela distribuição de energia estão dando um incentivo a seus clientes que garante contas de energia mais baratas além de fazer bem ao meio ambiente: a troca de resíduos recicláveis por energia.

A idéia nasceu em Cuiabá, em 2006, na distribuidora CEMAT (Centrais Elétricas Matogrossenses) [4] com o projeto denominado Vale Luz. O programa obteve sucesso e outros dois projetos semelhantes foram implementados no país. A COELCE (Companhia Energética do Ceará) implantou o projeto ECOELCE em Fortaleza e a distribuidora carioca Ampla criou o Eco Ampla em Niterói.

De maneira geral os programas são parecidos e baseados na idéia da troca de resíduos por descontos na conta de energia. No entanto eles se diferenciam em alguns pontos como área de alcance, tipos de resíduos aceitos, clientes que podem participar do projeto e pontos de troca dos resíduos.

O projeto Vale Luz é destinado aos clientes Baixa Renda da área de concessão da distribuidora, no entanto, os demais clientes têm a possibilidade de participar destinando seu bônus para alguma instituição filantrópica pré-cadastrada. O alcance do projeto ainda é limitado à capital, Cuiabá, onde há pontos fixos para a troca. O programa funciona com parceria entre o Governo do Estado, Prefeitura Municipal,

CEMAT, a empresa Aleris Latasa, o CEMPRE (Compromisso Empresarial para a Reciclagem) e a rede de supermercados Modelo, a qual instalou o primeiro ponto de troca. Nesse projeto são recebidos apenas latas de alumínio e garrafas PET, com valor de R\$2,50 e R\$0,22 o quilograma, respectivamente (valores de mercado em agosto/2008). Todas as latas de alumínio arrecadadas vão para o centro de reciclagem CEMPRE, onde são pesadas, prensadas e, posteriormente, enviadas aos centros de fundição em Pindamonhangaba- SP.



Figura 06 - Posto de coleta em Cuiabá, onde o projeto foi iniciado.

A distribuidora Ampla [1] fornece energia a 66 municípios do estado do Rio de Janeiro. De início, o alcance do projeto Eco Ampla foi limitado a Niterói. Porém hoje existem 13 pontos de troca espalhados em cinco cidades da concessão da Ampla. O projeto foi firmado numa parceria entre a Ampla, a CLIN (Companhia de Limpeza de Niterói) e a empresa Novo Rio Comércio de Papéis e Metais, pioneira no setor de reciclagem no estado e responsável por processar todo esse material. Todos os clientes da área de distribuição da Ampla podem ser beneficiados com o desconto na cobrança de energia e uma maior variedade de resíduos é recebida. Outra diferença é que há pontos fixos de coleta e outros itinerantes. A seguir, a tabela 02 mostra os tipos e valores dos resíduos recebidos no Vale Luz.

*Tabela 02 – Os diferentes resíduos aceitos no Eco Ampla e seus valores de mercado (08/10/2009).*

Resíduo	Valor (kg)	Resíduo	Valor (kg)
Aço Inox	R\$ 1,20	Papel branco	R\$ 0,25
Antimônio	R\$ 1,00	Óleo Vegetal	R\$ 0,30
Bronze	R\$ 5,00	Papel misto	R\$ 0,06
Chumbo	R\$ 2,00	Papelão	R\$ 0,08
Ferro	R\$ 0,08	Garrafa PET	R\$ 0,40
Sacola plástica colorida	R\$ 0,20	Embalagem óleo PET	R\$ 0,10
Sacola plástica transparente	R\$ 0,50	PVC	R\$ 0,05
Jornal	R\$ 0,08	Revista	R\$ 0,06
Lata de alumínio	R\$ 1,70	Plástico misto	R\$ 0,11
Latão	R\$ 3,50	Tetra Pak	R\$ 0,06
Panela de alumínio	R\$ 2,20	Vidro	R\$ 0,01



(a)



(b)

*Figura 07 – (a) Ponto de coleta fixo e (b) itinerante de troca do Eco Ampla.*

Certamente o ECOELCE [5], programa de troca de resíduos da distribuidora cearense COELCE (Companhia Energética do Ceará), é o mais completo e o que obteve maior abrangência e sucesso. Por isso ele será usado como modelo para a Elektro. Esse

projeto será detalhado na seqüência, mas para familiarização vale sua introdução nesse ponto.

Apesar de novo, o ECOELCE possui bom alcance, atendendo pontos da capital Fortaleza e do interior, com pontos fixos e itinerantes para a troca dos materiais. Ele foi implantado em parceria com recicladoras e com a empresa KNBS (*Knowledge Networks and Business Solutions*), responsável pela sistemática e pela solução tecnológica do projeto. A tecnologia deste programa destaca-se das demais uma vez que cada cliente possui um cartão magnético com seus dados e os bônus são aplicados em “tempo real” através de um sistema que envia informações por telemetria a uma central de dados, de maneira semelhante àquela utilizada pelos cartões de crédito, via GPRS (*General Packet Radio Service*). Os clientes participantes do projeto podem acompanhar a gestão de seus bônus pelo site do programa de reciclagem. Todos os consumidores da distribuidora podem participar e a lista de resíduos recebidos vai desde papel, garrafas PET, latas de alumínio até tubos de PVC e baterias de automóveis.



Figura 08 – Ponto de coleta do ECOELCE.

#### **4.2 Entendimento da sistemática e tecnologia aplicada nesses projetos**

Por servir de base ao projeto proposto à Elektro, o ECOELCE será detalhado nessa seção. Isso para melhor entendimento da sistemática e tecnologia (equipamentos utilizados) empregadas nesse projeto.

##### **4.2.1 Motivação**

Ao visualizar o perfil do mercado da distribuidora cearense, percebe-se com facilidade que o maior número de clientes é de caráter residencial (83,57%). De forma mais

aprofundada, tem-se que mais da metade da carteira de clientes da COLCE é formada por consumidores classificados como residencial de baixa renda (60,88%).

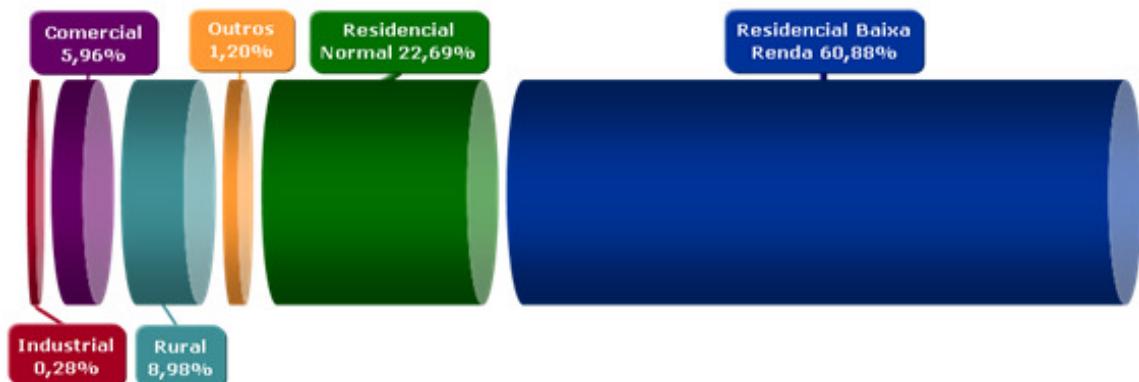


Gráfico 01 – Divisão por número de clientes do mercado da COELCE.

Baseado nesse perfil, uma pesquisa foi realizada em 184 comunidades de baixa renda da grande Fortaleza, com 1155 pessoas entre maio e outubro de 2004. Nesse estudo, observou-se que grande parte do lixo gerado pelos moradores é desperdiçado ou depositado inadequadamente no meio ambiente. E mais, esta mesma população apresenta os maiores índices de inadimplência e furto de energia elétrica, implicando no aumento das perdas de energia e no uso ineficiente da mesma.

Tabela 03 – Produção de resíduos sólidos por área em Fortaleza.

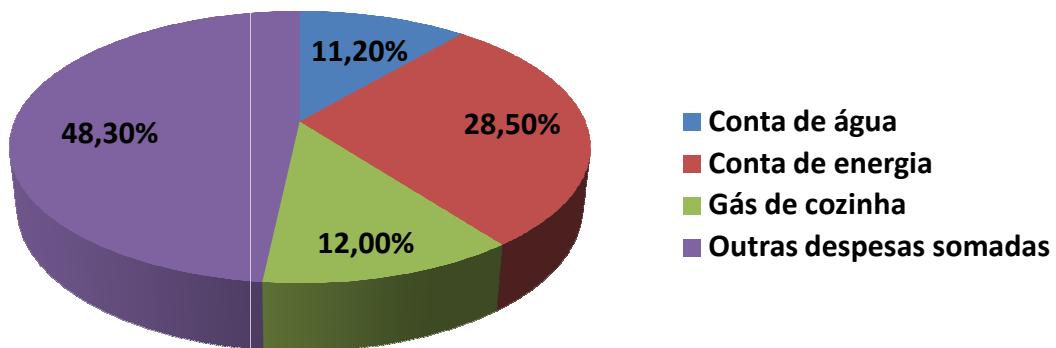
Área	Produção mensal de lixo (ton)	Parte reciclável (%)	Parte reciclável (ton)
1	6242,13	33,47	2089,24
2	7426,80	40,84	3033,10
3	6723,80	35,45	2383,39
4	5894,93	37,02	2182,32
5	5783,59	35,20	2035,82
6	8948,06	35,64	3189,08
<b>TOTAL</b>	<b>41019,31</b>	-	<b>14912,95</b>

A figura 09 mostra que apenas uma pequena parte dos resíduos reaproveitáveis são reciclados, e que o descarte inapropriado no meio ambiente (desperdício) supera em mais de três vezes o reaproveitado.

- |   |
|---|
| 1.Geração de Recicláveis por área: 14.912,85 ton/mensais. |
| 2.Reaproveitamento Recicláveis : 3.009 ton/mensais.       |
| 3.Desperdício no meio ambiente: 11.903,95 ton/mensais.    |

*Figura 09 – Quadro com dados de reciclagem e desperdício de resíduos.*

Também durante a pesquisa, constatou-se que a primeira opção entre as despesas básicas, 28,5% dos consumidores baixa renda consideram o pagamento da energia elétrica como prioridade.



*Gráfico 02 – Prioridade de pagamento detectada pela pesquisa.*

#### **4.2.2 O Projeto**

Em parceria com a Universidade de Fortaleza e a empresa de coleta de resíduos Organizações Gonçalves, a KNBS desenvolveu para o ECOELCE um sistema computacional para gestão da coleta de resíduos e troca por bônus na conta de energia. O projeto proporciona à população uma alternativa de geração de renda, propiciando a liquidez das contas de energia e a redução dos índices de inadimplência e ligações clandestinas. Com esta iniciativa, a população de baixa renda recebe o incentivo ao consumo organizado e eficiente da energia elétrica e contribui, significativamente, para a redução do impacto ambiental provocado pelos resíduos sólidos.

A distribuidora divulga que é necessário ao consumidor cearense:

I - Ir ao posto de coleta mais próximo com sua conta de energia e fazer seu cartão ECOELCE. Se preferir, a solicitação do cartão pode também ser feita pelo site do programa [5]. O cliente também recebe dicas de como separar seus resíduos;

II - Feito o cartão, basta praticar a coleta seletiva, fazendo a separação dos resíduos que são recicláveis e recebidos (serão apresentados no próximo item);

III - Com os resíduos recicláveis acumulados e separados, ir a um posto do ECOELCE, com o cartão em mãos, para a pesagem dos resíduos. O valor do desconto, calculado de acordo com o peso e tipo de resíduo, será creditado no cartão.

IV - Ao receber a conta de energia, o cliente deve verificar se foi debitado o valor referente à sua coleta e usufrua do seu bônus.

Dentro do programa de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), regulamentado pela ANEEL, foi desenvolvido o sistema de controle e Gestão de Crédito Social pela Energia (CreSEn). Neste sistema, o cliente participante recebe o Cartão ECOELCE, contendo a identificação de sua Unidade Consumidora gravada eletronicamente em um *chip*, a fim de garantir maior segurança para a informação armazenada. De posse dos resíduos recicláveis, o cliente desloca-se até um Posto de Coleta credenciado que, através da Máquina Coletora desenvolvida para recepção e transmissão de dados, registra o valor referente ao bônus. Os créditos são, então, enviados via GPRS para a Central de Processamento que realiza o tratamento dos dados e remete ao Sistema de Faturamento da COELCE para processamento do crédito na conta de energia do cliente. A figura 10 ilustra o ciclo de dados do sistema.

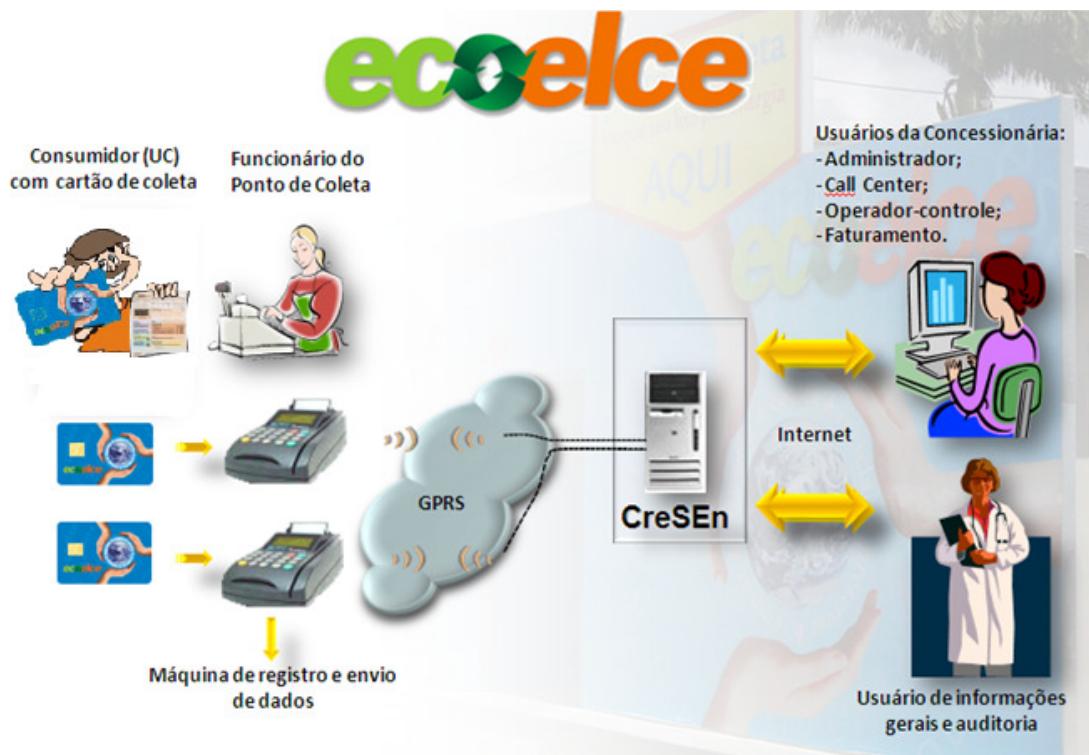


Figura 10 – O ciclo dos dados de bônus.

#### 4.2.3 Pontos de Coleta

Visando maximizar o atendimento aos clientes a distribuidora cearense distribui, pela capital Fortaleza e pelo interior, pontos fixos e itinerantes de coleta.

I – Pontos fixos: São pontos com funcionamento de segunda a sábado, com estrutura própria e atendimento em horário comercial. A abertura de um ponto fixo é feita após previa avaliação da COELCE e empresas parceiras. Essa avaliação leva em conta o local geográfico (área que possibilite abranger o máximo de comunidades localizadas no entorno, de fácil visualização e acesso), autorização da prefeitura, demanda de clientes a serem atendidos e a segurança do local.

II – Pontos móveis: São pontos com funcionamento quinzenal ou semanal. Os locais para pontos móveis são definidos a partir de uma parceria com associações comunitárias, levando-se em consideração o espaço físico disponível para acumular o resíduo durante todo o dia da coleta e a adesão da comunidade ao projeto.

Os clientes podem solicitar pontos de coleta e, dependendo da demanda, são atendidos ou não. Para cidades onde a recicladora parceira não atua, há a

necessidade que os solicitantes de ponto determinem uma empresa para suprir essa necessidade.

#### **4.2.4 Resíduos**

Essa proposta inovadora e de responsabilidade sócio-ambiental do ECOELCE vem ganhando cada vez mais espaço. Prova disso é que o programa superou, desde a sua implantação, a marca de dois milhões de quilogramas de resíduos arrecadados para reciclagem.

Nesses dois milhões de quilos de resíduos arrecadados, o ECOELCE gerou benefícios ao meio ambiente que podem ser percebidos pelos 575 mil quilos de papel recolhidos, ao evitar o corte de 23 mil árvores, na economia de 57 milhões de litros de água e de mais de dois milhões de kWh de energia. Já com os 520 mil quilos de metal, pode-se evitar a extração de 590 mil quilos de minério de ferro e o gasto de mais de nove milhões de energia para a produção do ferro. Com o plástico recolhido, nos seus 217 mil quilos, evitou-se o consumo de mais de dois mil litros de petróleo, como também no vidro, que se recolheu 234 mil quilos, impedindo a extração de 304 mil quilos de areia.

*Tabela 03 – Mostra os resíduos recebidos e os não recebidos para reciclagem.*

<b>Resíduos recebidos</b>	<b>Resíduos não recebidos</b>
Papel, papelão e papel misto (revistas)	Papel carbono ou plastificado
Ferro (pregos, arames, usinados)	Cabos, fios e pilhas
Latas de alumínio	Espelhos e vidros quebrados
Zinco, latão e chumbo	Lâmpada fluorescentes e isopores
Ferro (pregos, arames, usinados)	Cd's, fitas K7, tecidos, couros e madeira
Bateria de automóveis	Embalagens aluminizadas,
Garrafa PET	Esponja de aço, cerâmicas, porcelanas
Embalagens plásticas (detergente, margarina, óleo de cozinha)	Papeis higiênicos e fraldas descartáveis
Copos plásticos	Guardanapos, lenços de papel, espumas
Vidro não quebrado	Lixos perigosos (de indústrias e hospitais), óleo lubrificante
Garrafas de cerveja e refrigerantes	Restos de construção civil
Copos de vidro	Restos de alimentos, tintas e pneus

## 4.2.5 Resultados

O projeto ECOELCE tem 23.787 clientes Unidades Consumidoras (UCs) cadastrados e já arrecadou cerca de duas mil toneladas de resíduos. Em bônus, foi distribuído o equivalente a 215 mil reais.

Além desses valores, outro resultado importante do projeto foi sua divulgação pelos diversos canais de comunicação da mídia local. A figura 11 mostra a exposição do ECOELCE nos jornais do Ceará e no site do Jornal Hoje (Rede Globo).



Figura 11 – Divulgação do projeto ECOELCE na mídia.

A idéia de trocar material reciclável por bônus na conta de energia já rendeu considerações até da Organização das Nações Unidas (ONU), que incluiu o programa como um dos projetos de Responsabilidade Social mais relevantes para o Pacto Global das Nações Unidas. Por isso foi um dos 20 escolhidos pelo organismo para fazer parte de uma série televisiva que será apresentada nos Estados Unidos, Europa, Ásia e América Latina.

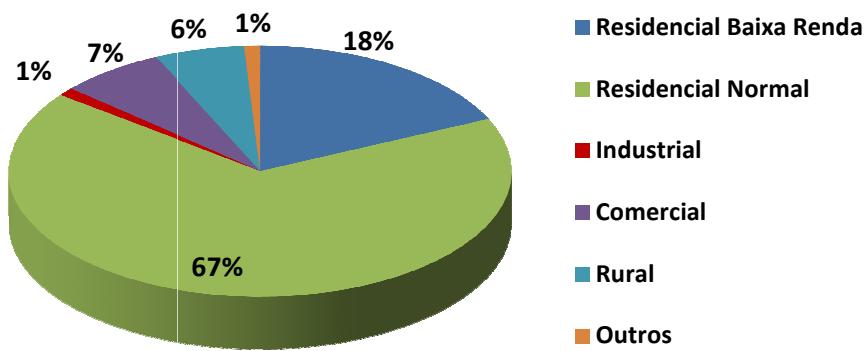
Depois disso o ECOELCE foi escolhido como um dos dez ganhadores da edição de 2008 do *World Business and Development Awards* (WBDA). Foram inscritos 104 projetos de 44 países e o resultado foi anunciado na sede da ONU, em Nova York. O prêmio reconhece a contribuição do setor privado e da atividade empresarial para atingir os Objetivos do Desenvolvimento do Milênio (ODM) das Nações Unidas. Tratam-se de metas socioeconômicas que os países vinculados à ONU se comprometeram a atingir até 2015.

Como um último resultado importante tem-se que 57% dos clientes inadimplentes participantes do programa conseguiram alguma redução de suas dívidas junto a COELCE.

#### **4.3 Verificação aplicabilidade Elektro**

A aplicabilidade do projeto proposto nesse trabalho pode ser justificada através da estimativa de mercado e receita gerada pelos clientes que são classificados como baixa renda e pelos clientes clandestinos que se enquadriaram como baixa renda. Ele é voltado ao público classificado como baixa renda, porém não é exclusivo a esse público. Ou seja, os demais clientes da classe residencial também poderão participar.

Um primeiro ponto importante é a divisão do mercado. O mercado da Elektro pode ser subdividido de forma semelhante ao da COELCE (mostrado no gráfico 01), com pequena variação na porcentagem por tipo de cliente. O gráfico 03 mostra a distribuição dos clientes da Elektro.



*Gráfico 03 – Divisão por número de clientes do mercado da Elektro.*

Ao se comparar especificamente o mercado residencial (total) das duas distribuidoras, tem-se uma diferença de pouco mais de 1%. Dentro do residencial, a proporção

normal versus baixa renda é inversa a da distribuidora cearense. Apesar de ser menor, a faixa baixa renda da Elektro é muito importante. A tabela 04 mostra o número de clientes regularizados desse grupo bem como o consumo e a receita gerada por eles.

*Tabela 04 – Números do grupo residencial baixa renda (abril/2009).*

<b>N° de clientes Baixa Renda [UC]</b>	<b>Consumo [kWh]</b>	<b>Tarifa média [R\$/MWh]</b>	<b>Receita de energia faturada [R\$]</b>
378.807	40.079.033	204,47	8.194.815,95

Por concessão do Governo Federal, a tarifa de energia elétrica residencial baixa renda é menor que a residencial convencional. Os critérios para um consumidor ser classificado como tal são:

- Baixa renda 80

Necessário ser monofásico e ter média de consumo menor que 80 kWh nos últimos 12 meses. Nesse período, é possível, em um único mês, ter consumo maior que 120 kWh. Outra particularidade é que há a possibilidade de se ter mais de uma UC por cliente, desde que cada uma fique dentro dos limites pré-estabelecidos. Esses clientes são classificados automaticamente pela concessionária como baixa renda (BR 80);

- Baixa renda 220

Necessário ser monofásico e ter média de consumo até 220 kWh ou ter inscrição no Núcleo de Inclusão Social – NIS (programas do governo como Bolsa Família). Nesse caso, a conta de energia deve estar em nome de pessoa física e ter a mesma titularidade do beneficiado pelo cartão do Governo Federal bem como o endereço deve ser o mesmo da residência beneficiada. Nessa categoria é possível somente uma UC por cliente e é o cliente que precisa se cadastrar.

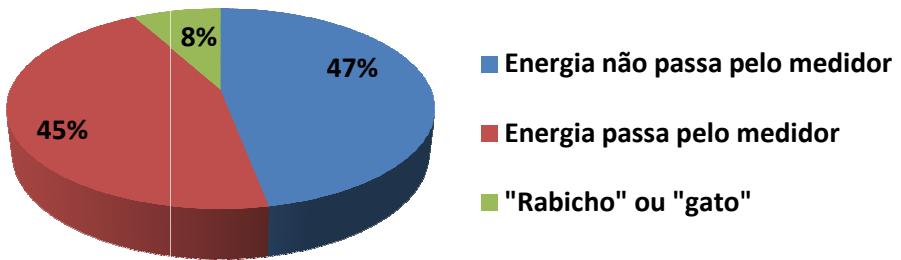
Com as sucessivas alterações, a quantidade de consumidores de energia elétrica classificados como baixa renda passou de 8 milhões para cerca de 17 milhões (até 2006). Contudo, o governo decidiu não repassar esse custo para as tarifas. Então, ele teve que encontrar formas de compensar as concessionárias de distribuição, referentes à diferença entre a classe residencial antes e depois da fixação dos critérios baixa renda. De início, utilizou recursos da Reserva Global de Reversão (RGR) e, mais tarde, lançou mão da Conta de Desenvolvimento Energético (CDE). Por definição, a CDE é o “atendimento à subvenção econômica destinada à modicidade da tarifa de

fornecimento de energia elétrica aos consumidores finais integrantes da subclasse residencial baixa renda". Por isso, as concessionárias de distribuição recebem uma compensação financeira que corresponde a cerca de 50% da arrecadação dessa classe tarifária.

Um fator importante que merece destaque nesse ponto é que os dados desse estudo de mercado tratam apenas de clientes regularizados. Porém não se pode ignorar uma parcela significativa de clientes que não são regularizados e se enquadraria nessa classe: os clandestinos.

Não há como apontar exatamente o número de clandestinos que usufruem da energia distribuída pela Elektro. No entanto, baseado em duas pesquisas, é possível estimar esse número.

A primeira pesquisa foi feita em agosto de 2006, na cidade do Guarujá, comunidade Maré Mansa. Nesse estudo, 510 domicílios foram visitados e seus 1899 moradores entrevistados. Um importante dado levantado foi a percentagem de clientes regulares e clandestinos (gráfico 04).



*Gráfico 04 – Porcentagem de clientes regulares e irregulares na comunidade Maré Mansa.*

Outro estudo, que utiliza dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE), aponta que 30 das cidades da área de concessão da Elektro possuem favelas. Estima-se que a população dessas regiões seja de 500 mil pessoas.

Com esses dois levantamentos é possível estimar o número de clandestinos na área de concessão.

Utilizando os valores da pesquisa da Maré Mansa calcula-se o número de moradores por residência:

$$n_{moradores/residência} = \frac{1899}{510} = 3,72 \frac{moradores}{residências}$$

Considerando que todos os habitantes dessas regiões se enquadram nos critérios baixa renda, calcula-se o número de residências para o total de moradores (necessário porque cada residência é uma UC):

$$n_{casas} = \frac{500000}{3,72} = 134.408,6 \text{ residências}$$

A porcentagem total de clandestinos fica:

$$tx_{clandestinos} = Energia \text{ não passa medidor} + gato = 55\%$$

Aplicando essa taxa ao número de residências, tem-se a estimativa do número de clandestinos da área de concessão da empresa:

$$n_{clandestinos} = 134.408,6 * 0,55 = 73.924,73 \text{ residências clandestinas}$$

Sabendo-se que as perdas comerciais da Elektro em 2008 contabilizaram 434.542.057 kWh (3,53% do consumo total), é possível verificar a importância e confiabilidade da estimativa do número de clientes clandestinos. Dados de 56 medições realizadas em residências durante o projeto de eficientização Energia Comunitária, ciclo 2008, revelam um consumo médio mensal de 176,42 kWh para uma UC residencial baixa renda. Com base nesse valor, calcula-se o consumo total médio dos clandestinos:

$$P_{consumida_{clandestinos}} = 73.924,73 * 12 * 176,42 = 156.501.610,4 \frac{kWh}{ano}$$

Esse valor é factível com a realidade, uma vez que a equivale a 36% do total das perdas comerciais. A diferença entre a perda comercial total e dos clandestinos justifica-se pelo fato das perdas comerciais existirem em todas as classes regulares (residencial normal, residencial baixa renda, comercial, serviços públicos, etc.).

Outro fator que pode justificar a aplicabilidade do projeto é o resultado obtido pelo Energia Comunitária, apresentado no item 3.4.2. Ele tem algumas vertentes como a substituição gratuita de lâmpadas incandescentes por compactas e a regularização interna de casas e de padrões de entrada. Por também ser voltado à população baixa renda, o projeto de troca de resíduos por descontos na conta enquadra-se no mesmo

contexto do Energia Comunitária. Dessa forma, os resultados obtidos por este projeto, desde 2006, são importantes e podem ser utilizados como motivação.

Dados oriundos das regularizações na cidade do Guarujá (11.321 UCs) mostram que a taxa de inadimplência após as regularizações das residências beneficiadas pelo Energia Comunitária é de 35,91% (válido com débitos num período de 60 dias). Esse resultado é importante porque mostra que a adesão e a continuidade da participação da classe de clientes baixa renda é significativa (64,09%), o que aponta para que a adesão ao projeto aqui proposto, também de âmbito social, seja semelhante. Além disso, a implantação da troca de resíduos por bônus na conta, nessas comunidades beneficiadas pelas regularizações, deve aumentar a taxa de adimplência do Energia Comunitária.

#### **4.4 Conclusões da etapa**

No fechamento do mês de abril, foi constatado que há 378.807 clientes (UCs) regulares caracterizados no grupo B1, residencial, baixa renda. A receita mensal por eles gerada foi de R\$ 8.194.815,95. Inseridos nesses clientes estão os 64% de clientes adimplentes do Energia Comunitária.

Baseado em pesquisas da Elektro, o número estimado de clientes (UCs) clandestinos que se enquadrariam na classificação baixa renda foi calculado. O resultado foi 73.925 clientes. Dividindo o número de clientes regularizados pelo número de clandestinos tem-se 5,12. Como se trata de estimativa, pode-se dizer que a cada 5 clientes de perfil baixa renda que estão regulares, há um clandestino na área de concessão da Elektro. Considerando a mesma relação para a receita mensal dos clientes regularizados, e adimplência total, ter-se-ia uma receita mensal aproximada de R\$ 1.600.550. Ou seja, existe um mercado de pouco mais de um milhão e seiscentos mil reais mensais, referentes aos clientes clandestinos, para ser explorado.

Outro ponto que deve ser destacado é que qualquer novo cliente clandestino que se regularize, gerará renda à Elektro, uma vez que será classificado como baixa renda e o governo, através da CDE, paga cerca de 50% da sua tarifa. Então, mesmo que esse novo cliente torne-se inadimplente, financeiramente a empresa é favorecida porque aproximadamente metade da conta de energia é paga pelo governo.

Não há como mensurar ou mesmo estimar o quanto a aplicação do empreendimento aqui proposto poderia diminuir a inadimplência ou levar clandestinos à regularização.

Mas é fato que ele deve ser uma ferramenta valiosíssima nessas duas frentes, que tratam de um mercado total estimado (regulares e clandestinos) de 452.732 UCs e receita de mais de 9,795 milhões de reais mensais.

## 5. INFRA-ESTRUTURA

Apresentados os projetos semelhantes existentes no mercado e alguns pontos que podem justificar a criação e implantação do projeto proposto, esse tópico apresentará a sistemática e os equipamentos necessários.

### 5.1 Um nome para o projeto

Após o conhecimento dos projetos semelhantes existentes no mercado e da verificação de sua viabilidade, partiu-se para a escolha de um nome para o projeto. Vários nomes foram pensados e debatidos, porém para evitar nomes parecidos com o dos projetos usados, como “Eco Elektro”, decidiu-se por “Recicla Elektro”.

Além de não plagiar outros nomes, Recicla Elektro é um nome que evidencia a idéia principal do projeto, que é a reciclagem. Atrelado a idéia de reciclagem e de consciência ambiental, tem-se em destaque o nome da empresa, Elektro. Definido o nome, criou-se um logo para o projeto. O logo, baseado no que foi exposto, pode ser visto na figura a seguir.



*Figura 12 – Logo criado para o Recicla Elektro.*

### 5.2 Diagrama de fluxo do projeto

Para melhor visualizar a seqüência de eventos do projeto, desde a entrega de resíduos até o desconto na conta, o diagrama da figura 13 foi montado.



Figura 13 – Seqüência de eventos do projeto.

### 5.3 Sistemática e equipamentos a serem utilizadas

Neste item, primeiramente, serão feitas algumas definições, depois a sistemática ou ordenação dos eventos será relatada e por fim os equipamentos necessários serão colocados.

Primeiramente vale definir que todos os clientes residenciais regulares poderão participar desse projeto. O foco é o grupo residencial classificado como baixa renda, porém os residenciais comuns também poderão usufruir dos bônus. Outra possibilidade é que qualquer cliente residencial poderá destinar seus descontos adquiridos durante as trocas para alguma instituição filantrópica (sem fins lucrativos), pré-cadastrada.

Os clandestinos, outro público alvo, podem participar do programa desde que solicitem nos pontos de troca, que a Elektro regularize sua situação. A regularização será atendida conforme o procedimento de ligação de um novo cliente da Elektro. A residência poderá ou não ser beneficiada com a eficientização energética do projeto Energia Comunitária.

Para um cliente inadimplente, os bônus serão concedidos normalmente, porém as dívidas não serão perdoadas e as multas e cortes de energia continuarão conforme regimento normal da empresa.

Quanto aos pontos de troca, ter-se-ão pontos fixos e itinerantes. Como o foco do projeto é no público baixa renda, a maioria dos pontos fixos estará alocada próxima ou inserida nas comunidades. O mesmo para os pontos itinerantes, nos quais caminhões percorrerão pontos estratégicos de comunidades em rotas pré-definidas. Isso para evitar grandes deslocamentos dos participantes, o que tornaria inviável a troca dos resíduos. Outra necessidade seria a criação de, pelo menos, um ponto fixo de troca de resíduos em algum local estratégico da cidade (supermercado, parque ecológico, outros). Este mais voltado às UCs que não estão nas comunidades.

Para uma questão de investimento limitado, uma solução seria criar apenas pontos fixos, próximos ou inseridos nas comunidades.

Um ponto de troca de resíduos será chamado de Ecoponto. Para sua operação (completa) são necessários alguns equipamentos:

- Cartões (pré-impresos) com código magnético, em PVC;
- Bobinas (papéis) para impressões de recibos fiscais;
- Balança para “pesagem” dos resíduos recicláveis;
- Terminal eletrônico (POS) para controle e envio dos dados à central. Do inglês, ponto de serviço ou ponto de venda (*Point of Sale* ou *Point of Service*);

É previsto que os cartões venham impressos com o nome do projeto na frente e com o código magnético no verso. A impressão será feita por uma empresa do ramo, em cotas, segundo solicitação da Elektro. O cadastramento do cartão no Ecoponto é feito de maneira simples: o operador seleciona a opção de cadastramento de cartões no POS, “passa” o código magnético e digita o referido número de UC para associá-los.

Os tipos de resíduos recicláveis aceitos para troca serão colocados mais adiante.

A sistemática toda do projeto é diferente para cada etapa, sendo estas compostas pelos seguintes eventos:

#### **Em casa:**

- É feita a coleta seletiva e a separação dos diferentes tipos de resíduos aceitos na troca;
- Levam-se os resíduos e o cartão para o ponto de troca. Se o cliente não possuir cartão, ele leva a conta de energia. Sem cartão ou conta, não é possível trocar resíduos.

### No posto de troca:

- O operador do ponto de coleta verifica se o cliente possui cartão. Se ele já fez seu cartão, mas o esqueceu, apresenta a conta e pelo número de UC ele faz a troca. Se o usuário já fez, mas perdeu seu cartão, ele leva a conta e avisa o operador da perda. Aí então o operador cancela o antigo cartão e cadastrá um novo na mesma hora. Se for o primeiro contato do cliente com o projeto, ele apresenta sua conta, ganha um dos cartões pré-impressos e o cadastrá, de acordo com sua UC;
- Com o cartão em mãos, pesa-se<sup>1</sup> o primeiro tipo de resíduo. Automaticamente a balança se comunica com o POS, enviando via RS-232, os dados com os valores do peso. Pela tela de interface do sistema (*software*), o operador aponta qual é o tipo de resíduo bem como se o cliente pesará algum outro tipo. Um a um, os diferentes tipos de resíduos são levados à balança;
- O sistema possui os valores (que podem ser alterados de acordo com o mercado), em reais, dos quilogramas dos resíduos. Então, por uma simples multiplicação (peso x preço) e soma dos totais, tem-se o total do desconto;
- Finalizada a pesagem, o operador passa o cartão no leitor do POS. Então o código de UC contido na tarja magnética e o desconto são registrados no sistema;
- Ao registrar a operação, duas vias de um recibo são impressas. Nessas duas vias constam o código de UC, o nome do titular da unidade, a data da troca, o peso por tipo de resíduo e os respectivos valores de desconto (por tipo e total);
- O POS envia - via seu canal de dados GPRS - à central os dados de bônus. Esse envio pode ser instantâneo ou a cada dado período (diário, semanal, etc.).

### Na Elektro:

- Os dados de bônus chegam ao sistema de faturamento da empresa (*Utility Expert*, UE);

---

<sup>1</sup> Peso de um corpo é a resultante da atração da gravidade sobre esse corpo (força), enquanto massa de um corpo é a quantidade de matéria desse corpo. No dia a dia os termos massa e peso são utilizados como sinônimos. Porém, quando é feita uma medição utilizando balança comparadora, mede-se massa e não peso, pois tanto o corpo cuja massa quer se determinar quanto o padrão de massa utilizado para a comparação estão, ambos, sujeitos à mesma gravidade. Por serem amplamente tratados como sinônimos, esse trabalho considera peso e massa como tais.

- O sistema de faturamento concede os bônus, cumulativamente, aos consumidores beneficiados;
- O valor total mensal do bônus de um determinado cliente é classificado na conta de energia, no local das descrições dos valores, como “Bônus Recicla Elektro”.

Colocada a sistemática do projeto, o restante desse tópico tratará dos equipamentos que serão utilizados. Para cada equipamento será apresentado um modelo, com suas principais especificações. Esse modelo de equipamento não é o único que atende as necessidades com êxito, porém é o indicado.

### **Terminal para POS**

Equipamento compacto e integrado com leitor de código magnético e impressora térmica. É um tipo de máquina, semelhante àquela utilizada em transações financeiras de cartões de crédito. Esse equipamento é de fácil manuseio e pode substituir o uso de computadores. Os dados são enviados via GPRS ou linha telefônica. Podem também fazer interface com outros periféricos por suas portas de comunicação RS-232. Se necessário, ele pode ser acoplado a um adaptador ou *Hub*, os quais ampliam sua interface de comunicação (para comunicar com um teclado de computador, um monitor ou um leitor de código de barras, por exemplo).

- Modelo sugerido: NURIT 8400 da VeriFone.
- Memória: 6Mb (4MB Flash, 2MB SRAM);
- Processador: RISC, 80MHz e 32bits é sugerido;
- Display: LCD 128 x 64 pixels;
- Teclado: 20 teclas;
- Leitor magnético: bidirecional, ISO 7811;
- Comunicação: GPRS;
- Portas para interface: RS232 e opcional USB;
- Impressora: alta velocidade, térmica e de fácil carregamento de papel;
- Alimentação: 90 a 264VAC (bateria de lítio opcional);
- Saída: 9VDC.



*Figura 14 - Imagem para ilustrar o POS sugerido.*

### **Bobina térmica para impressão no POS**

É o papel próprio utilizado pela impressora térmica para a impressão.

- Modelo: térmico da Votorantim;
- Cor: branca;
- Dimensões do papel: 50mm x diâmetro 40mm;
- Validade da bobina: 10 anos.



*Figura 15 – imagem ilustrativa das bobinas utilizadas para impressão.*

### **Cartões**

Como já colocado, os cartões são importantes por proporcionar um sentimento de valor ao cliente. Eles estarão disponíveis nos Ecopontos já preparados, coloridos, com o nome do projeto na frente e com tarja e código magnético no verso. Os cartões serão impessoais, ou seja, não é previsto que eles contenham os dados pessoais do cliente, o que diminui custo. A figura 16 ilustra um modelo hipotético.

- Modelo: cartão PVC CR80, colorido e com código magnético;

- Material do cartão: PVC (policloreto de vinila);
- Dimensões do cartão: 54mm x 86mm;
- Espessura dos cartões: 0,76mm.



*Figura 16 – Modelo hipotético do cartão para o projeto.*

## Balança

A balança é um dos principais equipamentos e imprescindível ao projeto. Faz-se necessário que ela seja reforçada e robusta, pois sempre será empregada em ambientes com lixo. Também é necessário que essa balança garanta precisão e exatidão, a médio e longo prazo. Por fim é preciso que a balança suporte boa carga porque estará sujeita a materiais leves e pesados.

Como sugestão tem-se a balança SLIM P - IDM LED 600, da Filizona. Ela possui uma plataforma com grandes dimensões e de baixo perfil (espessura). A carga pode ser concentrada no centro da plataforma, fora do centro ou laterais. Possui as qualidades necessárias, destacando-se sua robustez a variados graus de impacto de carga.

- Modelo: Balança SLIM-P LED 600;
- Capacidade: 600kg;
- Resolução (menor divisão): 0,2kg;
- Dimensões plataforma: 1,20m x 1,20m x 11,5cm (espessura);
- Material da plataforma: Aço carbono;
- Display: Led de alta luminosidade, com 2cm de altura;
- Tensão de alimentação: 110 – 220 Vac
- Largura de leitura: 8cm;
- Interface de comunicação: Serial RS-232 e Paralela;
- Outros: Memória de tara e zero, contagem de sobra e de falta;
- Teclado: 16 teclas de acesso às funções da balança.



Figura 17 – Balança sugerida para pesagem dos resíduos recicláveis.

#### 5.4 Resíduos com potencial para coleta

Reciclagem é o termo utilizado para designar o reaproveitamento de materiais beneficiados como matéria-prima para um novo produto. Muitos materiais podem ser reciclados e estes são chamados de resíduos. Os exemplos mais comuns de resíduos recicláveis são o papel, o vidro, o metal e o plástico.

Muitas são as vantagens na reciclagem, destacando-se:

- Minimização da quantidade de resíduos que necessita de tratamento final, como aterramento, ou incineração;
- Diminuição da utilização de recursos naturais, muitas vezes não renováveis, como matéria-prima para confecção de novos produtos manufaturados;
- Geração de empregos, tanto para a população não-qualificada (informal), quanto para o setor industrial;
- Diminuição de gastos na limpeza urbana, no tratamento de doenças, no controle da poluição, na construção de aterros sanitários, na remediação de áreas degradadas;
- Por fim, mas não menos importante, deve-se considerar a economia de energia elétrica obtida em decorrência da não necessidade em se transformar a matéria-prima bruta em matéria pronta para se manufaturar.

Para um projeto de uma concessionária de distribuição ser classificado e aprovado pela ANEEL no programa de Eficiência Energética, faz-se necessário comprovar que ele combate o desperdício de energia. Isso através da melhoria da eficiência energética de equipamentos, de processos ou usos finais. O projeto proposto à Elektro seria classificado e justificado para a agência regulatória pelo fato comprovado que a reciclagem gera economia de energia uma vez que não é necessário transformar a matéria-prima bruta.

A distribuidora Ampla baseou-se na obra do professor Dr. Sabetai Calderoni (USP), "Os Bilhões Perdidos no Lixo" [3], para conseguir a aprovação do Eco Ampla.

Como exemplo, tem-se a economia gerada pela reciclagem de papel:

- Para produzir uma tonelada de papel novo são necessários de 50 a 60 eucaliptos, 100 mil litros de água e um consumo médio de 5,0 MWh de energia;
- Para produzir uma tonelada de papel reciclado são precisos 1.200 kg de papel velho, 2 mil litros de água e um consumo de 1,0 a 2,5 MWh de energia;
- A produção de papel reciclado gera uma redução de até 80% no consumo de energia elétrica.

Em fase de projeto, é difícil definir quais serão os resíduos aceitos. Isso porque a área de concessão da Elektro é vasta e em regiões geográficas dispersas. Então, um determinado reciclável pode ser viável em uma região e inviável em outra, em decorrência do volume e do preço dos resíduos serem diferentes ou por haver ou não uma cooperativa de reciclagem que pode receber e dar destinação final aos resíduos. Por exemplo, sabe-se que no Guarujá é viável a aceitação de latas de alumínio, pois a utilização desse recipiente no litoral é intensa.

Cabe, nesse ponto, apenas apresentar os resíduos com potenciais para reciclagem, os quais são:

- Papéis (branco, reciclado, duro, papelão, jornais e revistas);
- Embalagens longa vida (Tetra Pak);
- Metais (alumínio, ferro, aço comum e aço inox);
- Plásticos (garrafas PET, embalagens e descartáveis);
- Vidros (embalagens, garrafas, copos e partes não quebradas);
- Óleo vegetal.

Esses tipos de resíduos estão sujeitos a alterações. Porém não serão aceitos fios e cabos elétricos, sejam eles de cobre ou alumínio. Essa ação visa manter a integridade das regularizações feitas pelo Energia Comunitária nas residências atendidas bem como às redes do sistema elétrico, e, por fim, evitar acidentes relacionados à eletricidade. Também não serão aceitos lixos orgânicos e perigosos, de construção civil, lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias.

## 5.5 Funcionalidades do sistema operacional de gestão

Nesse tópico serão apresentadas as funcionalidades necessárias ao sistema de gestão do projeto de reciclagem. Trata-se de um software para operacionalizar o POS e gerir esses dados na Central de Processamento. A comunicação entre eles será unidirecional, do primeiro para o segundo e do segundo para o sistema de faturamento da empresa (UE). Não é desejável que o sistema “pergunte” ou faça qualquer tipo de consulta no banco de dados da distribuidora para evitar qualquer alteração ou problemas neste importantíssimo banco.

A Elektro contratará uma empresa, a qual será responsável pelo desenvolvimento, testes e implantação do sistema. Suas funcionalidades necessárias serão apresentadas na seqüência. Parte-se do princípio que o software faz a interface entre os periféricos integrados ao POS (leitor magnético e impressora) e os externos (balança).

### Entradas de dados

- Cadastro e/ou edição dos tipos de materiais e seus respectivos valores de mercado. O preço de mercado varia de acordo com a região atendida; ou seja; é necessário flexibilidade para o sistema de acordo com a região porque diferentes cidades podem ter diferentes preços para um mesmo resíduo;
- O software deve, preferencialmente, receber o código da UC do leitor de tarja magnética, sendo esta a informação referente ao início de um novo atendimento. No entanto é interessante que o operador possa entrar com a UC manualmente;
- O tipo de material a ser pesado deve ser inserido manualmente pelo operador;
- O sistema deve receber o valor do peso de um determinado resíduo automaticamente da balança. Porém deseja-se que o operador possa digitar o valor do peso do resíduo;
- O software deve aceitar todos os tipos de resíduos num mesmo atendimento.

### Saídas de dados

- Finalizadas as pesagens, de forma direta, o sistema deve enviar uma ordem para que a impressora térmica imprima as duas vias do comprovante com o resumo do atendimento;

- Também é necessário o envio do código da UC e do bônus total ao módulo de comunicação do POS, o que concretiza o atendimento.

Caberá a uma empresa especializada o desenvolvimento do sistema operacional. Portanto as entradas e saídas podem ser alteradas, conforme conveniente. A seguir serão propostas e comentadas telas para o software do POS para um sistema que recebe dados automaticamente dos periféricos. Essas telas são simples e diretamente acessadas e navegadas pelo teclado alfanumérico.

### **Tela 1: Inicial**

Deseja-se uma tela inicial, que é também de descanso, com o nome do projeto. Nessa tela deve haver um *menu*, com opção para o início de um atendimento (código da UC obtido da leitura do cartão ou manualmente), para cadastramento / edição dos resíduos e seus valores unitários ou ainda para cadastramento do código magnético (cartão) à UC do cliente. O descriptivo desse menu pode ser:

```

< RECICLA ELEKTRO >

< Editar resíduos: 1 >
< Cadastrar cartão: 2 >
< Cancelar cartão: 3 >
< Iniciar atendimento: Ler cartão ou 4 >

```

### **Tela 1.1: Entrada manual de UC**

Tela para o operador iniciar o atendimento quando o cliente está sem cartão e apenas com a conta de energia elétrica.

```

< ETRADA DE UC >

< UC: _____ >
< Concluir: # >

```

### **Tela 2: Cadastrar cartão**

Tela para o operador cadastrar sua UC a um cartão.

< CADASTRAR CARTÃO >

< UC: \_\_\_\_\_ >

< Concluir: # >

O operador entra manualmente com o número da UC do cliente e depois passa o cartão pelo leitor. A UC então é vinculada ao código do cartão e este pode começar a ser usado normalmente.

### **Tela 3: Cancelar cartão**

Tela para o operador cancelar o cartão perdido ou extraviado do cliente.

< CANCELAR CARTÃO >

< UC: \_\_\_\_\_ >

< Concluir: # >

O operador entra manualmente com o número da UC do cliente e então a UC é desvinculada do antigo cartão e fica livre para um novo cartão.

### **Tela 4: Editar resíduos**

Na tela Editar resíduos, deve aparecer os resíduos e seus respectivos valores. Com as setas de direcionamento do teclado, o operador pode percorrer os tipos de resíduos e seus valores. Para editá-los basta posicionar o cursor e pressionar a tecla Editar. Para cadastrar um novo tipo de resíduo basta entrar com a tecla Cadastrar. Nessa tela deve haver função concluir, a qual leva à tela inicial. Exemplo:

< EDITAR RESÍDUOS >

< 1 – alumínio >      < \$ 2,00/kg >

< 2 – plástico >      < \$ 0,20/kg >

< 3 – papel >      < \$ 0,10/kg >

< 8 – editar >

< 9 – cadastrar >

< # – concluir >

### **Tela 4.1: Editar**

< EDITAR >

< 1 – alumínio >      < \$ 2,30/kg >

< concluir: # >

### **Tela 4.2: Cadastrar**

< CADASTRAR >

< 4 – tetrapak >      < \$ 0,90/kg >

< concluir: # >

### **Tela 5: Tipos de resíduos**

Uma vez lido o cartão ou feita a escolha por entrar manualmente com UC na tela inicial, o POS recebe o dado de UC de maneira direta do cliente. Esse é o ponto que marca o início de uma consulta. Então o sistema deve conduzir a uma tela na qual o operador selecione o tipo de resíduo.

< TIPOS DE RESÍDUOS >

< 1 – alumínio >

< 2 – plástico >

< 3 – papel >

< # – concluir atendimento >

< 9 – cancelar atendimento >

### **Tela 5.1: Peso do resíduo**

Ao selecionar o tipo de resíduo, o POS lê o valor do peso oriundo da balança. O peso e o tipo do resíduo são mostrados em outra tela, a qual pede confirmação para registrar essa parte do atendimento. Se estiver errado, o operador digita a tecla corrigir e a leitura da balança é refeita. Estando tudo certo, digita-se concluir. O sistema volta à tela 5 e salva o tipo de resíduo.

### < PESO DO RESÍDUO >

< 1 – alumínio >      < 3,2kg >  
< 9 – corrigir >  
< # – concluir >

Se existirem mais tipos de resíduos, o operador procede da mesma forma (coloca resíduo na balança e pressiona sua tecla). Quando o atendimento chegar ao fim, ele pressiona a tecla concluir atendimento.

Finalizado o atendimento, automaticamente o software manda ao módulo de comunicação do POS os dados de bônus (código de UC e valor total do bônus) bem como à impressora térmica, a qual imprime, também de maneira direta, duas vias do recibo (uma para o cliente outra à Elektro). É preciso um aviso caso a impressora esteja sem bobina (papel).

### **5.6 Modelagem de crédito da venda dos resíduos**

Feita a troca dos resíduos nos Ecopontos, o POS envia à central de processamento da Elektro e à empresa recicladora os dados de bônus do cliente (código da UC e valor). É ideal que essa central esteja alocada dentro da empresa. Nessa central, os dados de crédito devem ser arranjados em um relatório. Diariamente, esse relatório alimenta, de maneira automática, o sistema de faturamento UE da empresa. Esse relatório deve ter um cabeçalho e conteúdo específico para cada posição dentro de uma linha de informações. Por exemplo, no cabeçalho tem-se o código do projeto e o número da conta gerencial do mesmo; na linha com os dados tem-se a data da troca, os códigos do ponto de troca e número da UC, finalizando com o valor total do bônus.

Para a operacionalização desse projeto no UE, deve-se criar uma conta Gerencial. Essa conta é a responsável pelas entradas dos créditos dos clientes e por acumular saldo de um mesmo cliente para meses subsequentes (no caso em que os bônus superam a fatura do mês). Nessa conta gerencial deve ser vinculada uma mensagem para distinguir o bônus dos demais lançamentos da fatura de energia: “Bônus Recicla Elektro”. Além da conta, no UE também é necessário criar um padrão para a leitura do arquivo recebido da central de processamento. Então, dado um período de faturamento da empresa, os clientes são faturados e os bônus, cumulativos, são concedidos.

O pagamento da recicladora à Elektro será feito via depósito bancário, baseado no valor total dos bônus da conta gerencial em um determinado período de faturamento. No entanto é previsto que a recicladora tenha um tempo maior para efetuar esse depósito, uma vez que a destinação correta pode levar algum tempo. Então é previsto que esse pagamento seja efetuado em até 60 dias após as concessões dos bônus.

Emitidas as contas de energia, a área de Arrecadação confere o pagamento das mesmas pelas UCs. Nesse ponto é necessário assegurar que a conta Contábil, responsável pelos cálculos propriamente ditos, seja capaz de trabalhar com os bônus do Recicla Elektro. Então, no sistema SAP, é feito o fechamento do ciclo, subtraindo do total de bônus concedido o depósito dos valores dos resíduos pela recicladora. É evidente que essa conta não será equivalente, pois as recicladoras têm um prazo de sessenta dias para efetuar o depósito do mês faturado.

A figura a seguir ilustra o fluxo em que os dados de bônus estão sujeitos.

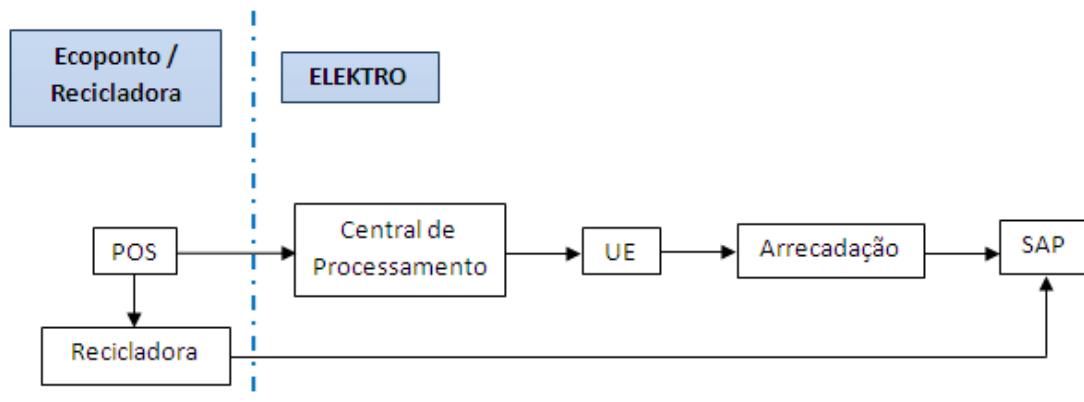


Figura 18 – Fluxo da modelagem de crédito.

## 5.7 Conclusões da etapa

Nessa etapa foram pesquisados diferentes metodologias e equipamentos que podem suprir as necessidades do projeto. As decisões foram tomadas sempre buscando minimizar custos. A seguir serão apresentadas algumas definições e seus motivos bases:

- O cartão é importante porque simboliza ao cliente identidade para com o projeto, proporciona o sentimento de valor e também ajuda na divulgação e imagem. Há como operacionar o projeto sem o cartão, mas pensando no seu custo benefício, é viável sua utilização. Para minimizar seu custo eles serão

comprados em lotes relativamente grandes (cerca de 5 mil unidades) e já preparados (coloridos). Eles também não terão personalização (nome do cliente);

- O fato de os cartões não terem personalização diminui os gastos com impressões. Evita-se a compra de impressoras de cartões, as quais têm altos valores para aquisição e manutenção (tinta), ou a necessidade de que a empresa responsável pelos cartões precise imprimir novos a cada dia, por causa dos nomes dos clientes;
- A mais importante decisão foi a utilização de POS para registrar e enviar os dados de bônus. Havia a possibilidade de utilizar notebook para o registro e internet para o envio dos dados à central. Porém para utilização de computador portátil seria necessária a aquisição de leitor para o código do cartão (magnético ou de barras), impressora fiscal e modem para internet sem fio. Isso para cada Ecoponto. Já os POS possuem esses periféricos integrados, utilizam comunicação GPRS (semelhante aos torpedos SMS, com praticamente a mesma cobertura da telefonia celular e que é altamente difundida na utilização de cartões de crédito e débito), tamanho reduzido e custo menor que o de computadores. Para relacionar a UC dos clientes ao cartão não personalizado, bastará na primeira consulta cadastrar o cartão, entrando manualmente com o número da respectiva Unidade Consumidora.

Outra definição importante foi a de não aceitar fios e cabos elétricos, sejam eles de qualquer material. Isso para garantir a integridade das regularizações realizadas pelo projeto Energia Comunitária, a integridade e normal operação da rede elétrica e o mais importante: evitar acidentes relacionados à energia elétrica, os quais podem ser fatais.

## 6. EMPRESAS PARCEIRAS

Durante as pesquisas realizadas nas duas primeiras etapas do projeto (Benchmarking e Infra-estrutura), foram conhecidas empresas com potencial para se tornarem parceiras. Tanto para fornecer equipamentos e software de gestão quanto para receber os resíduos recicláveis, diversas empresas foram conhecidas ou pesquisadas. Essa pesquisa se deu por novos contatos, por contatos adquiridos durante o Benchmarking ou pela internet. Houve até contato com uma multinacional interessada em participar do projeto.

Nesse tópico serão apresentadas as empresas que mais se destacaram e são grandes potenciais para serem parceiras do projeto. Vale lembrar que a equipe de Eficiência Energética da Elektro somente pode indicar as empresas que atendem às necessidades, mas a decisão é tomada após licitação realizada pela Gerência de Suprimentos.

## 6.1 Fornecedores de equipamentos

Como visto no item 5.3, balança para pesagem, cartões magnéticos e POS são imprescindíveis para a correta operacionalidade de um Ecoponto. Após definidos os equipamentos necessários, buscas foram feitas pelos modelos que atendem aos requisitos. Para a aquisição desses equipamentos, a pesquisa iniciou pela internet. Dessa busca surgiram empresas de informática e de automação comercial e industrial. Esses fornecedores foram então contatados, por telefone e/ou email. Nessas conversas trataram-se das especificações dos modelos dos equipamentos, de suas principais características, das garantias pós-vendas e é claro, dos valores.

A empresa indicada é a Piracicaba.net [11]. Essa empresa atua no mercado de automação comercial e industrial a mais de 20 anos. Como explícito no nome, este fornecedor é de Piracicaba e oferece garantia, assistência técnica e suporte pós-venda. Além disso, ele garante entrega em até 15 dias úteis e possui bom valor de cotação.



Figura 19 – Logo da empresa sugerida.

## 6.2 Fabricantes do sistema (software)

Concomitantemente à procura por fornecedores para os equipamentos, buscaram-se empresas especializadas na fabricação do sistema de gestão dos bônus do Recicla Elektro, para terminais POS. A procura foi baseada nas funcionalidades necessárias descritas no item 5.5. Por se tratar de um item muito específico, a dificuldade para encontrar uma empresa parceira aumentou.

Primeiramente foram feitos contatos com os fabricantes dos sistemas dos projetos semelhantes existentes no mercado (estudados durante o Benchmarking). Porém as especificidades dos softwares dos diferentes projetos, como a interface com o sistema de faturamento da empresa, ou ainda o superdimensionamento deles, dificultaram a procura. Ainda pior que os agravantes citados, os valores solicitados pelas licenças foram muito altos.

Por exemplo, o fabricante do software de gestão do Eco Ampla pediu 108 mil reais pela licença válida para cinco pontos de troca e mais 10% disso por ponto extra. Somado a isso, solicitou R\$ 1.800,00 para implementação de cada ponto e R\$1.700,00 para suporte, este mensal. Portanto, para apenas cinco pontos, o investimento do primeiro ano do projeto supera 125 mil reais.

A Elektro possui um projeto para implantar uma Rede de Arrecadação e Serviços. Ele consiste em estruturar pontos, geograficamente dispersos pela área de concessão da empresa, para arrecadação da conta de energia da Elektro e para o pagamento de diversos serviços, como telefone, aluguel e outros. Como a sistemática dessa rede é bem semelhante a do programa de reciclagem, é possível que após a implantação de ambos, criem-se pontos geográficos comuns.

Da semelhança entre os projetos, surgiu o contato com a empresa Phoebus Tecnologia [10], de João Pessoa – PB. Trata-se de uma empresa que desenvolve soluções, aplicativos e funcionalidades para a plataforma dos terminais POS. Ela possui grande experiência em seu mercado de atuação, com vários aplicativos em operação.

Em reunião na Elektro, descobriu-se que a Phoebus tem conhecimento e experiência para tal empreendimento, uma vez que desenvolveu um sistema para o projeto de troca de resíduos da COELBA (Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia) . E mais, a empresa também já desenvolveu aplicativos que fazem interface com o sistema de faturamento UE, o que é uma grande vantagem na medida em que esforços podem ser economizados nesse sentido.

Para a realidade do Recicla Elektro, esse sistema precisará de pequenas adaptações. A principal decorre do fato de que a própria recicladora recebe o resíduo e é a responsável pela destinação correta do mesmo, não cabendo a distribuidora de energia qualquer atividade do tipo. Isso evita encargos fiscais e principalmente problemas com perdas de volume de resíduos para a concessionária de energia. A

seguir é mostrada uma figura com o fluxo dos dados de bônus do software da Phoebus.

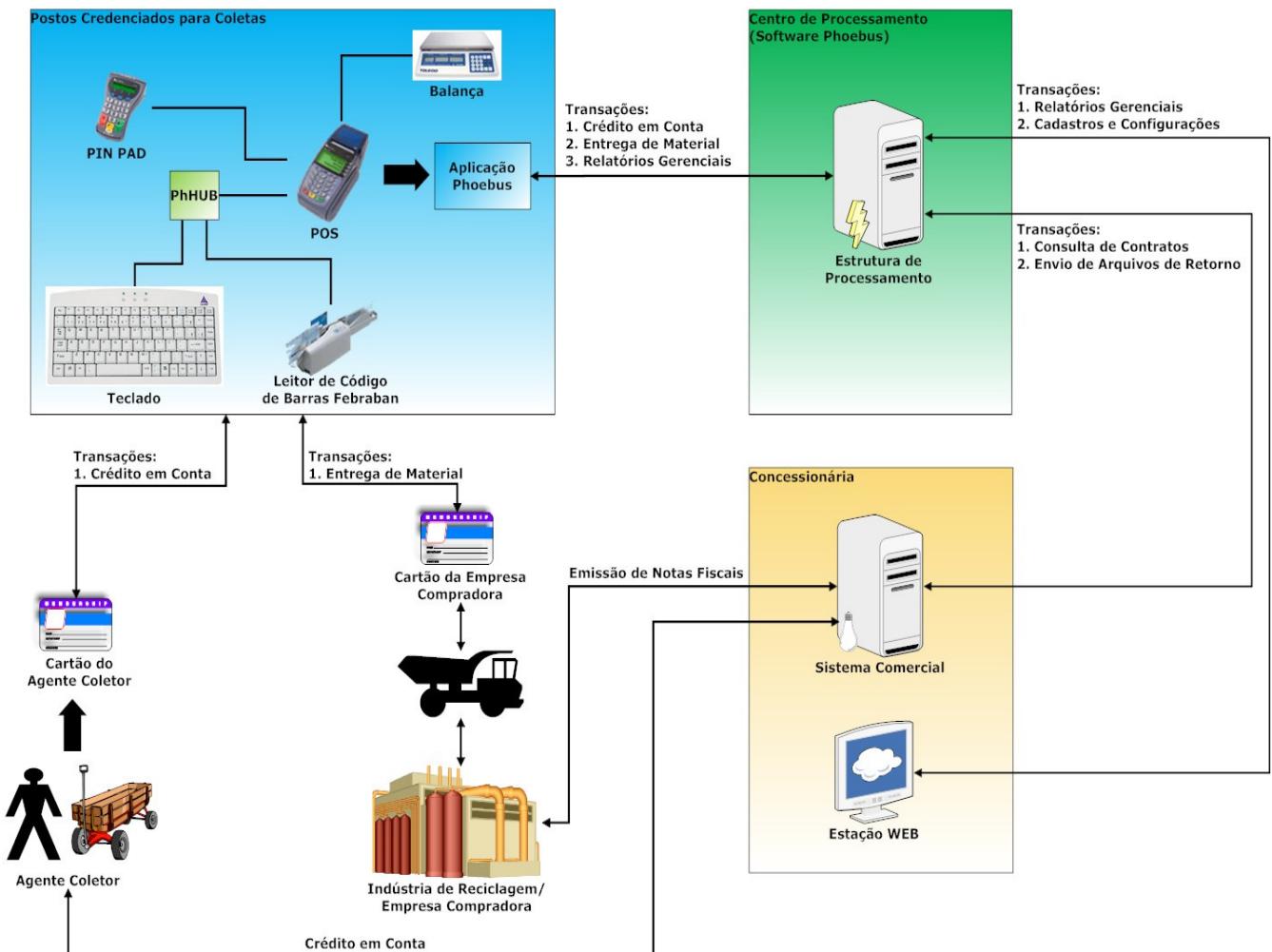


Figura 20 – Fluxo dos dados de bônus do sistema da Phoebus.

Nesse fluxo há a existência da Central de Processamento. Ela nada mais é que o software de gestão dos dados do POS, a qual ficará alocada dentro da própria Gerência Faturamento e Arrecadação da Elektro.

Na seqüência são apresentados um modelo de recibo e uma tela do software de gestão da Central de Processamento.

COELBA - GRUPO NEOENERGIA Av. Edgard Santos, 300 - Cabula VI CEP 41181-900 SALVADOR - BA CNPJ 15.139.629/0001-94 IE 00478696NO	
SERVICO CREDCONTA	
AA: 003230	PA: 041604
CONTRATO: 0217150159	
MATERIAL: 3 - PET	
PESO (Kg): 0,10Kg	
VALOR CREDITADO: R\$ 0,04	
EMITIDA EM 08/08/2009 AS 09:26	

*Figura 21 – Modelo de recibo gerado após atendimento pelo POS.*

Nesse modelo de recibo há informações importantes como o número do posto de coleta, data e hora, tipo de material, peso mensurado e valor de bônus creditado. Percebe-se grande semelhança desse recibo com as telas que foram apresentadas na seção 5.5, o que é indício que o software operacional dos POS do Vale Luz<sup>2</sup> baiano é parecido com o vislumbrado para esse trabalho, principalmente no que se refere a informações coletadas.

<sup>2</sup> O projeto de troca de resíduos da distribuidora COELBA, Vale Luz, tem o mesmo nome do projeto da concessionária CEMAT, porém são programas distintos.

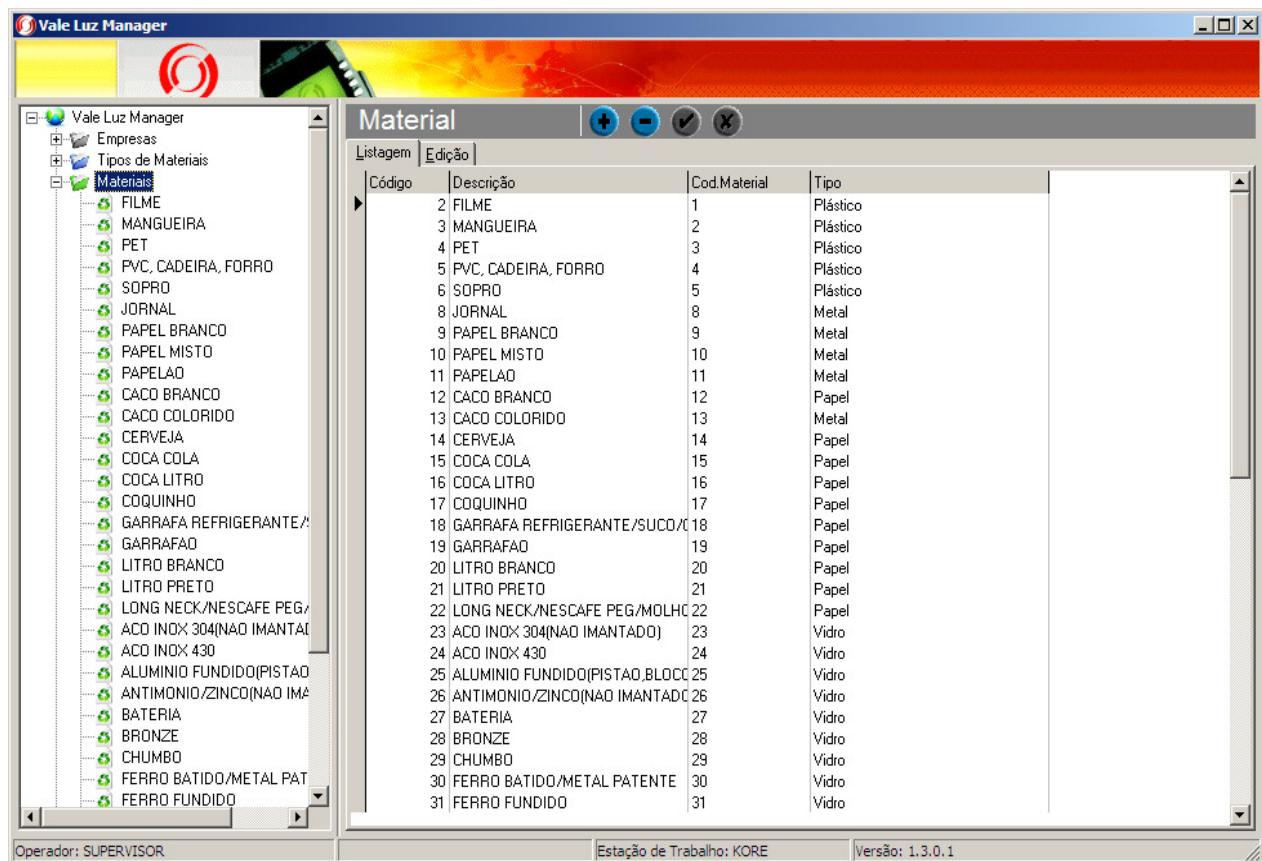


Figura 22 – Tela do gerenciador de resíduos do software da Central de Processamento.

Já na tela de gerenciamento dos tipos de resíduos mostrada anteriormente, percebe-se que o software possui ambiente familiar (Windows) e que há a possibilidade de cadastrar muitos tipos de resíduos.



Figura 23 – Logo da empresa sugerida.

### 6.3 Prospecção de empresas recicladoras

De maneira análoga às prospecções apresentadas nos dois últimos tópicos, empresas recicladoras foram procuradas. Como a área de concessão da distribuidora é vasta e principalmente dispersa em quatro grandes Regiões, leste, oeste, centro e sul, são

certo que será necessário mais de uma empresa parceira para realizar a reciclagem. Isso até mesmo dentro de uma mesma localidade, pois uma empresa pode receber um tipo de resíduo e outra não.

Foram encontradas duas recicadoras: uma no Guarujá e outra em Limeira. Ambas recebem diversos tipos de materiais, têm capacidade de receber grande volume de resíduo e pertencem a duas das cidades mais importantes da área de concessão da distribuidora.

Como existe a idéia de implementar um projeto piloto (explicado adiante), na cidade do Guarujá, informações da cooperativa do litoral foram levantadas. A CooperBen é uma cooperativa de reciclagem que atua no mercado há nove anos. Suas ações são voltadas à coleta de materiais e à educação ambiental, atingindo as cidades do Guarujá, Santos, São Vicente, Bertioga, Praia Grande e Cubatão.

Seu galpão central fica no bairro Vila Júlia, Guarujá, e tem capacidade para 150 ton/mês. Um ponto importante é que esse galpão é o único daquela região metropolitana que possui licença da CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo) para funcionamento. Além disso, outro ponto que a faz ser a empresa indicada é que ela já é parceira do projeto Energia Comunitária. Nesse projeto, cabe a CooperBen receber e destinar corretamente os refrigeradores “velhos” que foram gratuitamente trocados por outros mais novos e eficientes. Tal destinação leva em conta o gás utilizado pelo eletrodoméstico, o qual é nocivo ao meio ambiente.

Os tipos de resíduos aceitos e seus respectivos valores serão colocados na seqüência.



*Figura 24 – Logo da empresa sugerida.*

#### **6.4 Pesquisa dos valores de mercado dos resíduos sólidos**

Os valores de mercado dos resíduos recicláveis são muito oscilantes. Há diversos fatores que influenciam no preço dos resíduos, tais como: tipo de resíduo, grau de pureza, nível de integridade e armazenagem, oferta e demanda do resíduo e/ou da matéria-prima, nível do beneficiamento e distância em que se encontra das empresas recicladoras.

Assim como para a grande maioria dos mercados de produtos ou serviços, os valores são regulados pelo fator oferta versus procura. De acordo com os economistas, o conceito “demanda” é utilizado para descrever a quantidade de um bem ou serviço que uma família ou empresa está disposta a comprar a um determinado preço. Já a oferta, descreve o quanto de um determinado bem ou serviço os produtores estão dispostos a ofertar, a diferentes níveis de preços e considerando um conjunto de condições (MENDES, 2004, p. 303).

A escolha em face a escassez é a preocupação básica da economia. O preço de um bem ou serviço é aquilo que deve ser dado em troca do mesmo. Quando as forças da oferta e da demanda operam livremente, o preço mede a escassez [...]. Sendo assim, os preços fornecem incentivos para que a economia use os recursos de forma eficiente. (STIGLITZ, J.E; WALSH, C.E. 2003, p. 127).

No levantamento feito coletaram-se valores de resíduos de três diferentes cidades. Os preços dos principais tipos de resíduos, de acordo com a cidade, são apresentados na tabela 05.

*Tabela 05 – Valores de mercado dos resíduos (outubro de 2009).*

<b>Tipo do Resíduo</b>	<b>Valor do resíduo [R\$/kg]</b>			
	<b>Guarujá (COOPERBEN)</b>	<b>Limeira</b>	<b>Niterói</b>	<b>MÉDIA</b>
Papel misto	0,05	0,05	0,06	0,05
Papel arquivo	0,05	0,30	0,25	0,20
Papelão	0,10	0,15	0,08	0,11
Jornal	0,05	0,10	0,08	0,08
Plástico misto	0,40	0,35	0,11	0,29
PET	0,35	0,50	0,40	0,42
Tetra Pak	0,10	0,15	0,06	0,11
Ferro	0,12	0,25	0,08	0,17
Alumínio	1,30	2,20	2,00	1,83
Aço Inox	0,50	1,50	1,20	1,35
Vidro	0,03	0,08	0,01	0,04
Óleo Vegetal	0,30	-	0,30	0,30

## **6.5 Levantamento dos custos com as empresas parceiras**

Nesse tópico será apresentado o levantamento dos custos do projeto. Esse levantamento tem como base cotações que foram feitas com as empresas ditas parceiras. Porém como essas empresas são apenas as indicadas e a definição depende da Gerência de Suprimentos, tem-se esse estudo como uma estimativa, uma idéia dos custos existentes.

Essa pesquisa de preços é apresentada na seqüência, em tabelas. Estas estão organizadas de acordo com o momento do projeto em que o investimento é necessário (inicial, mensal e sem momento definido). Outro fator esclarecedor é que a estimativa foi idealizada para um projeto com dois pontos de troca fixos e um itinerante.

A tabela 06 apresenta os valores dos produtos que devem ser adquiridos. Os custos destes produtos correspondem ao investimento inicial necessário no projeto.

*Tabela 06 – Estimativa de investimento inicial.*

<b>Fornecedor</b>	<b>Modelo</b>	<b>Unid.</b>	<b>Valor Unidade</b>	<b>Valor Total</b>
Phoebus	Nurit 8400	3	R\$ 999,00	R\$ 2.997,00
Phoebus	Software POS	1	R\$ 21.000,00	R\$ 21.000,00
Piracicaba.net	Balança Slin Led 600	3	R\$ 5.799,00	R\$ 17.397,00
Piracicaba.net	Cartão pré-impresso	5000	R\$ 2,49	R\$ 12.450,00
Piracicaba.net	Bobina térmica POS (57mmx22m)	168	R\$ 1,30	R\$ 218,40
-	Tenda desmontável plotada (6mx3m)	1	R\$ 2.200,00	R\$ 2.200,00
-	Uniformes	10	R\$ 60,00	R\$ 600,00
-	Mesas	2	R\$ 300,00	R\$ 600,00
Elucid Solutions	Alteração no UE	1	R\$ 80.000,00	R\$ 80.000,00
				<b>R\$ 137.462,40</b>

Na próxima tabela tem-se o levantamento dos gastos mensais do Recicla Elektro. Eles englobam basicamente as despesas com os Ecopontos, manutenções e mão-de-obra.

*Tabela 07 – Levantamento dos custos operacionais do projeto.*

<b>Despesa</b>	<b>Mensal</b>	<b>Valor Total (Anual)</b>
Galpão central (Ecoponto 1)	R\$ 1.000,00	R\$ 8.000,00
Ecoponto 2	R\$ 3.000,00	R\$ 24.000,00
Ponto itinerante	R\$ 2.500,00	R\$ 20.000,00
100 big-bag's	R\$ 2.000,00	R\$ 16.000,00
Manutenção sistema Phoebus	R\$ 1.500,00	R\$ 12.000,00
6 Cooperados	R\$ 3.600,00	R\$ 28.800,00
1 Gestor	R\$ 3.000,00	R\$ 24.000,00
		<b>R\$ 132.800,00</b>

Para o projeto atingir o alcance e resultados esperados é necessário um esforço para promovê-lo, divulgá-lo. Essa comunicação é de extrema importância uma vez que potencializa a penetração do projeto e contribui para sua solidificação no mercado. Além disso, devido à preocupação sócio-ambiental e despertar ecológico que o projeto proporciona, assunto tão comum na atualidade, há um imensurável ganho de imagem que a Elektro e empresas parceiras estão sujeitas. Nesse contexto faz todo sentido criar uma identidade visual para o projeto baseada nesse apelo eco-ambiental, vinculando a marca das empresas envolvidas ao tema. Os Ecopontos devem ser padronizados, com cores propícias ao tema e com imagens que lembrem o assunto. Os materiais utilizados para divulgação (faixas, panfletos com informações, brindes ecológicos e outros) devem ser de produtos recicláveis para também remeter ao tema central. Na tabela 08 tem-se a idéia dos gastos com comunicação.

*Tabela 08 – Estimativa dos custos com comunicação.*

<b>Despesa</b>	<b>Valor Total</b>
Identidade visual dos pontos	R\$ 5.000,00
Panfletos explicativos	R\$ 1.000,00
Cartões, camisetas e sacolas do programa de fidelidade	R\$ 10.000,00
Divulgação do projeto	R\$ 20.000,00
	<b>R\$ 36.000,00</b>

Como desfecho do levantamento e também para facilitar a visualização dos custos globais, foi criada uma tabela para apresentar a soma dos valores.

*Tabela 09 – Estimativa total dos gastos.*

<b>Despesa</b>	<b>Valor Total</b>
Investimento inicial	R\$ 137.462,40
Custo operacional	R\$ 132.800,00
Comunicação	R\$ 36.000,00
	<b>R\$ 306.262,40</b>

## **6.6 Possíveis empresas parceiras**

Durante a elaboração do projeto, surgiram algumas boas possibilidades de empresas parcerias. Tal interesse justifica-se pela já comentada promoção de imagem que esse tipo de projeto proporciona às marcas envolvidas. Isso, é claro, para projetos implementados com sucesso. Fato comprobatório é a grande exposição que o ECOELCE teve em todos os canais da mídia.

Uma dessas possibilidades de parceria é com a multinacional Tetra Pak, maior produtora de embalagens do tipo longa vida. Essa oportunidade surgiu durante uma reunião na Elektro para apresentação e prospecção de parceiro para o já consagrado projeto do programa de eficiência energética Energia Comunitária. Como a Tetra Pak possui verba específica destinada à reciclagem de suas embalagens e vê no projeto de reciclagem uma oportunidade de ganho de imagem e retorno financeiro, ela, através do Engenheiro Ambiental Edy Maicon Merendino, demonstrou interesse e deixou em aberto a possibilidade de parceria para ambos os projetos. No que interessa ao projeto de resíduos, a Tetra Pak pode ser parceira fornecendo equipamentos e produtos vinculados à reciclagem propriamente dita. Ou seja, há chances no fornecimento das *Big Bags*, de lixeiras de coleta seletiva e outros, mas não há a possibilidade da empresa fornecer dinheiro para cobrir qualquer despesa. Em

troca a multinacional receberia todas as embalagens longa vida trocadas nos Ecopontos.



*Figura 25 – Modelo de big bag utilizada para armazenar resíduos.*

Outras possibilidades foram apresentadas pelo proprietário da CooperBen, Marcelo Silva. Durante seus constantes contatos com empresas que reciclam, empresas como Coca Cola, Klabin, Repet, Brasken e o jornal A Tribuna também demonstraram interesse em futuras parcerias. Além dessas renomadas companhias o projeto agradou Secretaria Municipal de Meio Ambiente do Guarujá, o que significa que a Prefeitura daquele município pode ser uma grande colaboradora.

## **6.7 Conclusões da etapa**

Dessa etapa viu-se que para um projeto eco-sustentável alcançar o sucesso é de extrema importância firmar parcerias com empresas que já possuem certa experiência no ramo. Essa constatação acentua-se para as empresas responsáveis pela reciclagem e por fornecer o sistema de gestão do projeto.

A experiência de mercado da recicladora é um indicativo de que ela possui as licenças para trabalhar e que a destinação final de seus resíduos é feita corretamente. Então, a garantia de ter como parceira uma empresa que opera dentro dos limites legais nesse mercado que possui tanta informalidade, é uma grande vantagem. Outro ponto positivo é que certamente ela já possui sua rede de contatos, ou seja, já sabe de quem receber os lixos recicláveis e a quem destinar, não sendo necessário começar do zero nesse mercado que muitas vezes é gerenciado por cartéis.

Já a experiência da empresa fornecedora do software de gestão e operacionalização do sistema não se restringe ao fator tempo de atuação no mercado. Isso é importante e mais uma forma de garantia, mas o imprescindível é o conhecimento que a empresa possui na produção de sistemas de mesma característica. É fácil compreender que se uma empresa já desenvolveu sistema igual ou semelhante, ela precisará de menos tempo e esforço para criar um novo ou adaptá-lo às novas necessidades. E como se sabe, “tempo é dinheiro”. Além disso, é uma ótima oportunidade para corrigir, melhorar ou acrescentar alguma funcionalidade no sistema já criado e implantado. Certamente o conhecimento específico desse fornecedor tornará o produto mais barato.

Conforme comentado durante a etapa, projetos sócio-ambientais de sucesso podem trazer ganhos de imagem às marcas envolvidas. Ainda mais com a atual preocupação com o aquecimento global e suas causas (consumo excessivo de energia, desmatamento, emissão de gases poluentes, etc.). Então é comum que existam várias empresas interessadas em firmar parcerias com o Recicla Elektro. Para o projeto esse interesse é benéfico porque muitas empresas possuem verba específica para investirem em projetos sociais, de preservação ambiental e em sustentabilidade, o que pode levá-las a ratear as despesas, fornecer equipamentos ou ainda prestar algum serviço em troca da aparição de seu nome, de sua marca, no contexto do projeto. Assim, para essas parcerias se concretizarem e, consequentemente, o investimento total do projeto cair, reuniões com cada interessado devem ser feitas para primeiramente apresentar as diretrizes do projeto e depois verificar as melhores estratégias para que ambas as partes saiam beneficiadas.

## 7. VISITA TÉCNICA

Durante a primeira etapa do projeto, Benchmarking, foram estudados três projetos existentes no mercado. Dos três, certamente o mais completo e de maior sucesso é o ECOELCE. Por ser o modelo para o projeto proposto nesse trabalho, imaginou-se visitar a distribuidora cearense para conhecer de perto o projeto e tirar possíveis dúvidas. No entanto, como as distribuidoras COELCE e Ampla pertencem à mesma empresa (Endesa) e a segunda concessionária adaptou o projeto do Ceará para Niterói, o destino da visita mudou. Tal mudança fundamentou-se porque o Eco Ampla foi baseado no ECOELCE, por ele estar inserido na realidade da região sudeste do país, porque as distribuidoras possuem praticamente o mesmo número de clientes

(dois milhões e duzentos mil) e, por fim, porque uma viagem a Fortaleza despende mais tempo e dinheiro.

Assim sendo, no dia 08/10/2009 os colaboradores da Elektro Anderson Fernando de Freitas e Sergio Luiz Gatti da Gerência de Estratégia e Diretrizes Comerciais, responsável pelo PEE da Elektro, foram a Niterói (RJ), para conhecer o projeto de resíduos da distribuidora carioca Ampla. A visita técnica foi acompanhada e coordenada pelos funcionários da Gerência de Inovação, P&D e Eficiência Energética João Cury, Luiz A. Abrantes e Luciana Moura, bem como por seu gerente Victor Gomes. O gerente de Clientes Institucionais e Inovação, Giovanni M. Araújo, também participou da visita.



*Figura 26 – Da esquerda para direita, os participantes da visita técnica: Luiz Abrantes, Anderson Freitas, Victor Gomes, João Cury, Giovanni Araújo, Sergio Gatti e Luciana Moura.*

A visita começou no período da manhã, na sede da Ampla. Lá a responsável pelo projeto, Luciana Moura, fez uma apresentação formal do Eco Ampla.

O projeto Eco Ampla foi implantado em março de 2008 com recursos próprios da empresa, antes mesmo da aprovação da ANEEL. No início ele era restrito a Niterói,

cidade de 480 mil habitantes, onde havia alguns pontos fixos de troca. Com os resultados obtidos desse início, a distribuidora enquadrou o projeto aos critérios da agência reguladora e o tornou um de seus projetos do Programa de Eficiência Energética.

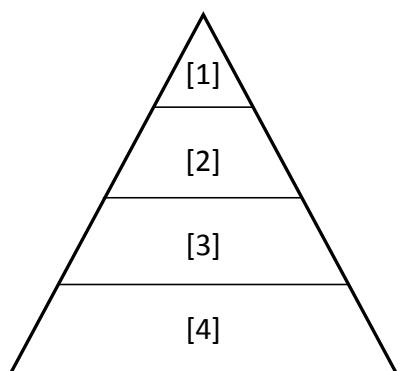
Depois da aprovação da ANEEL, conseguida para o ciclo 2009, o projeto foi expandido. Hoje existem 13 Ecopontos fixos para troca de resíduos e um itinerante e esses pontos estão espalhados por Niterói e outras 5 cidades da área de concessão. Todas as classes de clientes (residenciais, industriais, comércio, etc.) podem participar do projeto, porém somente clientes do grupo B (clientes com fornecimento em baixa tensão – menor que 2,3kV) podem ser beneficiados com o desconto.

Há um total de 36.765 clientes cadastrados e desses, 5 mil que realizaram ao menos duas trocas são considerados ativos. As trocas somam 550 toneladas de resíduos, representando um total de 88 mil reais em bônus concedido. Os diversos tipos de resíduos aceitos são enquadrados em papel, vidro, metais, plástico e óleo vegetal (a subdivisão foi apresentada na tabela 05). O valor do bilhete médio, quociente do montante de bônus concedido pelo volume total dos resíduos, é de R\$ 0,16. Os bônus concedidos e o pagamento recebido das recicadoras são todos tratados em uma conta gerencial específica. Um fato importante é que o desconto é concedido no valor total da conta do cliente e não somente na energia faturada. E na conta de energia, esse desconto é impresso na última linha dos dados de faturamento ao lado de sua descrição: “Bônus Eco Ampla”.

A divulgação do Eco Ampla é feita pela mais popular rádio FM de Niterói. Periodicamente, chamadas apresentam o projeto aos clientes e os convidam para participar. Também é prática comum a realização de “Blitz” nos Ecopontos, nas quais o carro de divulgação da rádio fica estacionado com seu som ligado na programação e com funcionários distribuindo brindes e participações ao vivo na programação. Além da rádio FM, são utilizados carros de som nos bairros dos pontos de troca, *outdoors* e *busdoors*. Para cobrir toda essa despesa com divulgação, a Ampla conseguiu aprovação da ANEEL para utilizar recursos do PEE, o qual além dos investimentos relacionados à economia de energia também prevê gastos com marketing. O investimento permitido com marketing, obviamente, é bem menor do que permitido com Eficiência Energética e obter a permissão da agência reguladora para esse tipo de gasto não é tarefa simples.

A maior dificuldade relatada por Luciana é a de encontrar empresas parceiras responsáveis pela reciclagem. Segundo ela é imprescindível formar parcerias com empresas que possuem experiência no mercado de reciclagem. Ela justificou sua colocação pelo fato de uma parceria com uma empresa que foi montada exclusivamente para o projeto não ter obtido sucesso. A nova recicladora quebrou, o Ecoponto foi fechado e a Ampla teve que arcar com os bônus dos clientes. Em contra partida a parceria de maior sucesso foi com a prefeitura da cidade de Niterói e sua empresa de coleta de lixo urbano, CLIN. A prefeitura é responsável pelo ponto itinerante bem como pelas pessoas que nele trabalham.

Em seguida, Luiz Abrantes confidenciou um importante conhecimento adquirido no Eco Ampla. Ele começou explicando que a estrutura do mercado de resíduos pode ser agrupada em uma pirâmide, composta pelas seguintes camadas:



- [1] – No topo da pirâmide estão as indústrias, que utilizam os recicláveis como matéria-prima;
- [2] – Faixa composta por um ou mais beneficiadores, os quais agregam valor ao produto (separam, prensam, secam, etc.);
- [3] – Camada formada pelos Ferros-velho e Cooperativas, que recebem os resíduos de catadores e cidadãos;
- [4] – A base da pirâmide é formada pelos catadores de lixo, os quais retiram os resíduos do meio ambiente, de lixões, de casas e condomínios. Para muitos dessa classe, a venda dos resíduos significa a única fonte de renda;

*Figura 27 – Estrutura do mercado de resíduos e suas camadas.*

Além desses componentes da pirâmide, há ainda a figura dos atravessadores, os quais geralmente pegam os resíduos nas Cooperativas e Ferros-velho e entregam diretamente nas indústrias, cortando a passagem pelos Beneficiadores.

Após essas definições, Abrantes relatou que quanto mais próximo do topo da pirâmide o parceiro estiver, maior o valor que ele pagará pelo resíduo. Ou seja, quanto mais perto da destinação final do produto (indústria) a empresa parceira responsável pela

reciclagem do projeto estiver, maior será o retorno financeiro do projeto à distribuidora de energia.

Outra informação relevante foi a de que o projeto tem grande adesão de clientes residenciais normais. Luciana e Abrantes informaram que este público vai aos postos de troca pela consciência ecológica que o projeto desperta e não exclusivamente pelo bônus, como os clientes residenciais baixa-renda. Por isso além de pontos próximos às comunidades, é imprescindível que existam pontos nos bairros urbanos da cidade para viabilizar o acesso desse tipo de cliente.

No período da tarde, Luiz Abrantes conduziu os colaboradores da Elektro a um dos Ecopontos de Niterói. O posto de troca visitado foi o do bairro Ingá, localizado a cerca 300 metros da sede da Ampla. Lá o funcionário da Ampla explicou a importância de os pontos terem estacionamento próprio, gratuito e de fácil acesso aos veículos dos clientes, principalmente nos bairros centrais das cidades mais populosas. Isso porque a inexistência de estacionamento torna inviável o deslocamento de pessoas ao ponto uma vez que os clientes têm que pagar para estacionar. Esse custo inviabiliza a troca para o cliente. Outro ponto destacado por Abrantes foi a importância dos Ecopontos serem exclusivos do projeto de reciclagem, não dividindo espaço com ferros-velho. Essa separação garante que o cliente vá ao posto e troque seu resíduo por bônus na conta de energia e evita que ele tenha a possibilidade de vendê-los. Além disso, a ausência do fluxo de dinheiro no estabelecimento diminui significativamente a possibilidade de furtos.

No ponto de troca os visitantes presenciaram um atendimento e puderam ver os equipamentos e a sistemática utilizada no Eco Ampla. Logo de início percebeu-se que o Ecoponto não possuía uma característica visual diferenciada. Sua fachada era comum e não havia pinturas e logos que chamasse a atenção dos clientes que aquele era um ponto de troca, como as fachadas do Vale Luz e ECOELCE evidenciadas nas figuras 06 e 08. Na entrada do ponto havia o cartaz mostrado na figura a seguir.

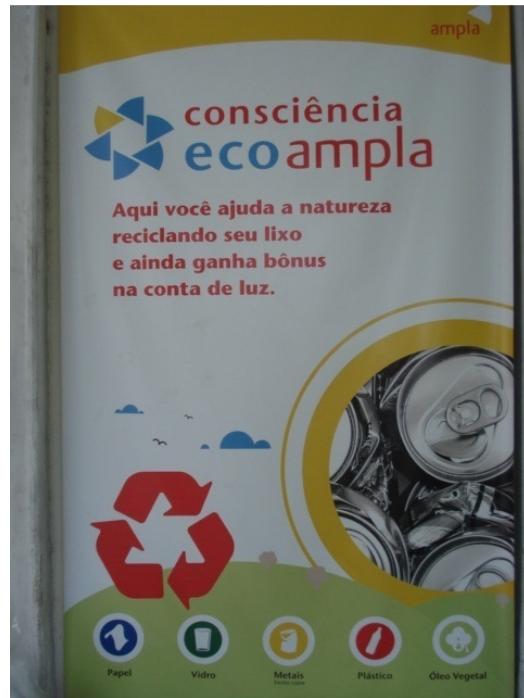


Figura 28 – Cartaz de divulgação do projeto Eco Ampla.

No primeiro atendimento do cliente ele faz seu cadastramento e solicita seu cartão. O cliente é atendido, realiza sua primeira troca e o pedido do cartão é encaminhado à empresa fornecedora dos cartões. Nesse cartão, pré-impresso, de PVC e sem código de barras, tarja magnética ou chip, são impressos o nome do cliente e o código de sua unidade consumidora. A figura 29 mostra os cartões prontos para serem entregues no posto de troca do bairro Ingá.



Figura 29 – Cartões prontos para serem entregues no Ecoponto visitado.

A balança utilizada para a pesagem dos resíduos é de balcão, de capacidade limitada, semelhante àquela utilizada nos açouques de supermercados. Ela não possui comunicação com o computador portátil utilizado para a gestão das trocas e dos bônus, o que obriga a inserção manual dos valores de pesagem.



*Figura 30 – Modelo de balança utilizada nos postos de troca do Eco Ampla.*

Como citado anteriormente, o gerenciamento dos dados de peso dos resíduos e de bônus são controlados por notebook. Nesse computador portátil há um software específico do projeto, responsável por essa gestão. A esse computador tem-se uma impressora térmica instalada, periférico responsável pela impressão dos recibos comprobatórios da troca. Na seqüência as figuras mostram a impressora e a segunda via de um recibo real, o qual fica armazenado no Ecoponto e serve para casos de problemas com o software ou de reclamações (*backup*).



*Figura 31 – Impressora utilizada para impressão dos recibos.*

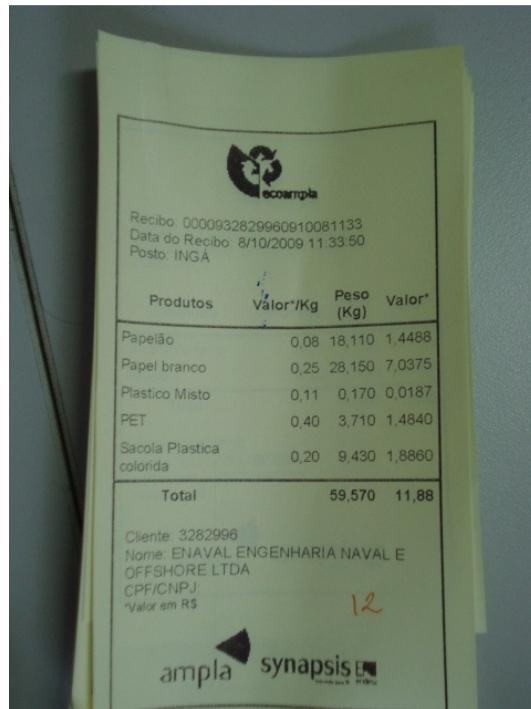


Figura 32 – Impressora utilizada para impressão dos recibos.

No dia da visita chovia muito em Niterói e, por causa desse mal tempo, o ponto itinerante estava inoperante. Os colaboradores da Elektro não puderam presenciar o funcionamento do posto móvel, mas conheceram os equipamentos nele utilizados. A balança é a mesma do ponto fixo, porém opera à bateria. Já a impressora de recibos é outra. Menor e mais cara (cerca de dois mil dólares), ela é ligada a um *palm top*, o qual substitui o notebook. Ambos equipamentos podem ser vistos nas figuras seguintes.

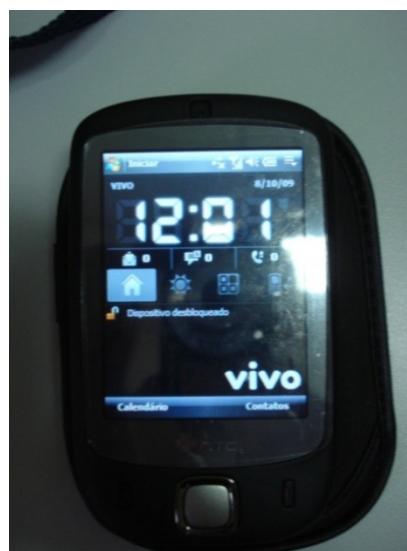


Figura 33 – Palm top utilizado no ponto itinerante



*Figura 34 – Impressora utilizada no ponto itinerante.*

Durante a visita ao Ecoponto uma novidade em relação ao ECOELCE foi conhecida. A Ampla criou um programa de fidelidade para seu projeto de resíduos. No ato do cadastramento, feito no primeiro atendimento, o cliente ganha um cartão de fidelidade do projeto. Nesse pequeno cartão de papel, marcações são feitas a cada troca. Logo na primeira troca o cliente ganha uma garrafa (squeeeze) promocional do projeto. Nas seguintes trocas ímpares o cliente leva uma lâmpada incandescente e troca por uma fluorescente compacta.

Essa troca de lâmpadas proposta é prática comum nas distribuidoras de energia. Na Elektro, por exemplo, há o projeto denominado Doação de Lâmpadas, o qual é uma das vertentes do Energia Comunitária . Nele, clientes residenciais monofásicos da classe baixa renda, recebem cupons indicando data e local para trocar três lâmpadas incandescentes pelas econômicas compactas. Por se tratar de um projeto já consagrado, a ANEEL permite a utilização da verba do PEE, fazendo da união desses dois projetos uma boa ferramenta de fidelização para o projeto de resíduos. A figura 35 mostra os brindes do programa de fidelidade do Eco Ampla.



Figura 35 – LFC e squeeze do programa de fidelidade.

## 7.1 Conclusões da etapa

A visita técnica realizada ao projeto de resíduos da distribuidora carioca foi de extrema importância, pois os colaboradores da Elektro receberam informações sobre as experiências e dificuldades vividas, bem como puderam conhecer e analisar os pontos para melhoria e os pontos fortes do projeto.

Como primeira informação importante tem-se a formação de parcerias com empresas experientes no mercado de resíduos. Isso já era idealizado pelo Recicla Elektro, porém a segunda experiência foi algo ainda não analisado. É fato que quanto mais perto da destinação final o parceiro estiver, mais ele pagará pelo resíduo e maior será o retorno financeiro do projeto. Então, o ideal é encontrar beneficiadores ou as próprias indústrias como parceiras de reciclagem.

No Eco Ampla qualquer cliente da concessão da Ampla pode trocar resíduos, mas somente consumidores pertencentes ao grupo B podem receber bônus na sua conta de energia. Essa definição abre a possibilidade para que uma indústria, por exemplo, destine seu bônus para uma unidade consumidora qualquer. De maneira não legítima algum funcionário poderia se beneficiar com esse bônus. Além disso, tal regra impõe que se existirem instituições de caridade e filantrópicas no grupo A (asilos, creches,

hospitais, alimentadas em tensão maior que 2,3kV), elas não poderão receber os bônus. O ideal é limitar o recebimento dos descontos ao grupo B1 e às instituições filantrópicas (de qualquer grupo), bem como impor que a doação das indústrias destine-se, exclusivamente, a essas instituições. Outro ponto passível de melhoria diz respeito ao design visual, a diagramação e apresentação do Ecoponto. Os postos de troca devem ser diferentes das residências. As fachadas devem ter cores e desenhos que evidenciem o nome e a proposta do projeto, além do que essa comunicação visual ajuda na divulgação do mesmo. Para finalizar as sugestões de melhoria, a utilização de POS nos pontos de troca, fixos ou móveis, facilita e diminui custos. Isso porque ele já vem com impressora acoplada e não há necessidade de ponto de telefone para internet nos pontos fixos. Comparando para os postos móveis, a tecnologia utilizada pelo POS é a mesma dos palm top.

O principal destaque do Eco Ampla foi a criação do programa de fidelidade. Esse programa é um grande atrativo para novos participantes e grande estímulo para os clientes continuarem ativos no projeto. E mais: essa troca de lâmpadas integra dois projetos do Programa de Eficiência Energética aprovados pela ANEEL.

## 8. PROJETO PILOTO

Durante a fase de pesquisa e estudos vários fatores positivos que viabilizam a implementação do projeto foram observados, tais como:

- ANEEL permite o uso da verba do PEE nesse tipo de projeto;
- Ferramenta contra a inadimplência e a favor da regularização de clandestinos;
- Proporciona ganhos ambientais e sociais;
- Retorno financeiro e de imagem à empresa.

Em contra partida, como se trata de um projeto inovador para a empresa e seus clientes e por ser necessário um investimento inicial considerável, seria um grande risco aplicá-lo em toda área de concessão da distribuidora.

Dessa forma torna-se viável a aplicação de um projeto piloto em determinada região para verificar a aceitação, a participação e os resultados alcançados. Se as medições mostrarem-se satisfatórias, o projeto, que é modular, deve ser gradativamente expandido pelas demais regiões cobertas pela distribuição de energia da Elektro.

## **8.1 Local**

A cidade que apresenta maior potencial para sediar o piloto é o Guarujá. Isso porque o projeto Energia Comunitária na cidade já atua na cidade, com parceria da recicladora CooperBen. Além disso, a cidade é possui altos indicadores de perdas comerciais (fraude nos medidores e furto de energia) e inadimplência. Outro ponto observado é que a implantação do projeto piloto em cidade litorânea, populosa (mais de 300 mil habitantes) e em uma das mais importantes cidades da concessão equipara-se a implementação do piloto do Eco Ampla, feita com sucesso em Niterói.

## **8.2 Especificações do projeto**

Esse tópico do trabalho contemplará as especificações técnicas do projeto, suas características e regras. Como detalhes dos produtos e empresas já foram apresentados nos tópicos anteriores, citações serão feitas para facilitar o entendimento.

### **8.2.1 Participantes e Beneficiados**

Todos os clientes da Elektro poderão participar, porém somente os clientes residenciais comuns e residenciais baixa renda, formadores do subgrupo B1, e as entidades filantrópicas (de qualquer classe) poderão receber o bônus.

Grandes alvos do projeto, os clandestinos e os inadimplentes poderão receber os descontos. Para um clandestino que vê no Recicla Elektro uma forma para o pagamento da conta de energia, basta solicitar sua regularização. Tal pedido será feito diretamente por formulário no Ecoponto e encaminhado à Elektro, que o tratará como um pedido de uma nova ligação. O clandestino será considerado como um novo consumidor e não sofrerá qualquer tipo de punição nem terá que pagar retroativos. Ou seja, todo seu passado é perdoado. Já para um inadimplente basta trocar seus resíduos, porém ele não terá suas dívidas perdoadas e estará sujeito às multas, punições e desligamento.

### **8.2.2 Resíduos aceitos**

Os resíduos aceitos pelo projeto piloto são os apresentados pela tabela 05. Na referida tabela constam os valores atuais de mercado, os quais podem variar conforme oferta e demanda.

Todos os tipos de resíduos aceitos no Recicla Elektro são normalmente aceitos pela recicladora CooperBen do Guarujá. Porém há interesse que o projeto troque também pilhas e baterias (não automotivas), as quais não são aceitas hoje pela cooperativa. Um primeiro contato já foi feito nesse sentido e a recicladora prontificou-se a pesquisar possíveis beneficiadores, atravessadores ou mesmo indústrias (Duracell, Rayovac, etc.) que podem receber esse produto como destinação final. Se for encontrada uma parceira para esses tipos de resíduos, eles passarão a ser aceitos, ainda na fase de piloto.

Não serão aceitos lixos orgânicos, perigosos, radioativos, lâmpadas fluorescentes (compactas ou tubulares) e qualquer tipo de fio e cabo elétrico.

### **8.2.3 Empresas parceiras**

Como já colocado anteriormente, a Gerência de Estratégia e Diretrizes Comerciais, responsável pelo PEE, não faz contratação de empresa prestadora de serviço. A escolha é feita através de licitação comandada pela Gerência de Suprimentos. Para esse processo a primeira gerência deve apresentar as especificações técnicas e pode indicar uma empresa que atenda às necessidades. As empresas estudadas durante a etapa de prospecção devem ser indicadas no processo de licitação. A seguir tem-se uma visão geral das principais especificações técnicas que as empresas e produtos devem ter.

#### **Sistema de gestão**

Nas especificações do sistema de gestão devem constar as funcionalidades descritas no item 5.5. A central de processamentos deve prover relatórios para controle com volume total de resíduos trocados, bônus distribuído, número de clientes, códigos de UC e clientes que mais trocaram no mês. A empresa indicada, Phoebus, poderá adaptar seu software, utilizado no Vale Luz da COELBA, às necessidades do Recicla Elektro.

Ainda para as especificações técnicas, a Gerência de Sistemas da Informação deve ser envolvida para determinar qual o formato ideal para o relatório dos dados de bônus que alimentarão o sistema de faturamento diariamente bem como fornecer uma estimativa da capacidade do sistema, baseado no banco de dados de clientes. Nesse mesmo sentido, devem-se tratar da criação da conta gerencial do projeto e dos impactos e alterações que o Recicla Elektro provocará no UE. É provável que para

isso a Gerência de Sistemas da Informação envolva a Elucid Solutions S.A., criadora do referido sistema de faturamento.

Também deve ser colocado que a empresa vencedora da licitação deve trabalhar na implementação, testes e manutenção do sistema.

### **Reciclagem**

Para o processo de contratação da empresa de reciclagem é importante que seja ressaltado que os pontos de troca são Ecopontos, de uso exclusivo do Recicla Elektro, sendo permanentemente proibida a comercialização de resíduos. A reciclagem deve apontar locais para a montagem dos postos e participar do processo de locação dos mesmos. Ela também deve indicar pontos para a troca itinerante, com a ressalva que estes devem ter eletricidade para alimentar a balança e POS. É importante que um dos pontos itinerantes indicados seja em local coberto, pois ele seria o posto base para os dias chuvosos.

Por melhor conhecer as condições a que o veículo será submetido, a reciclagem deve solicitar à Elektro o meio de transporte mais viável para o ponto itinerante. E por se tratar de um projeto piloto é mais viável que o veículo seja alugado ao invés de comprado.

A operacionalização do ponto (atendimentos e atendentes) fica por conta da reciclagem, porém deve seguir a sistemática e utilizar os equipamentos descritos no item 5.3. Outro ponto importante é que em todos os postos de troca devem receber todos os tipos de resíduos. Isso independente dos valores de mercado do momento.

As especificações também devem garantir que a reciclagem seja responsável pelo armazenamento, pelo transporte a partir dos Ecopontos, pela destinação final e correta de todos os resíduos trocados no projeto, de acordo com as leis ambientais vigentes. Por fim devem impor e garantir que o pagamento da venda dos resíduos à Elektro seja efetuado em até 60 dias.

### **Equipamentos**

As especificações técnicas dos equipamentos que proporcionam o correto funcionamento do Ecoponto foram apresentadas detalhadamente na seção 5.3. Esses equipamentos serão fornecidos pela Elektro, juntamente da tenda e veículo do ponto

móvel, dos uniformes e das sacolas de armazenagem de resíduos, das mesas e cadeiras.

Porém antes de encaminhar as especificações à Gerência de Suprimentos, deve-se atentar para as possibilidades de conseguir gratuitamente alguns equipamentos.

O meio de transporte solicitado e indicado pela recicladora será avaliado, podendo ou não ser aceito. Acredita-se que uma caminhoneta ou caminhão de pequeno porte satisfaça as necessidades. Como se trata de um projeto piloto é inviável comprar um veículo novo, então será utilizado um transporte em boas condições, mas usado. Um ponto importante conseguido pela Ampla foi a parceria com prefeitura para que ela tomasse conta do ponto itinerante. E como a Secretaria do Meio Ambiente do Guarujá demonstrou interesse no Recicla Elektro, antes da implantação do piloto deve ser feita uma reunião com a prefeitura do Guarujá e recicladora, com intuito de conseguir, pelo menos, uma parceria semelhante à alcançada pela distribuidora carioca. Também foi verificado que há possibilidade da Phoebus emprestar os três POS para o piloto, bem como a Tetra Pak fornecer as big bags (sacolas) para armazenamento dos resíduos.

#### **8.2.4 Sistemática do Projeto**

A sistemática do projeto segue o diagrama da figura 13 e a descrição na seção 5.3. Já a modelagem de crédito é detalhada pelo item 5.6.

A Elektro pagará suas despesas mensalmente, ou conforme data acordada, e receberá o valor referente dos resíduos no máximo 60 dias após a entrada do mesmo no Ecoponto.

#### **8.2.5 Programa de Fidelidade Recicla Elektro**

O programa de fidelidade do projeto será aplicado a todos os Ecopontos. Neles os brindes serão distribuídos no ato da troca ou no caso da falta, serão distribuídos vale trocas. Deve ser criado um Cartão de Fidelidade Recicla Elektro, de papel duro reciclável. Nele devem conter informações sobre os brindes de cada troca e espaços específicos para que, a cada troca, seja carimbado um espaço, o que garante a lisura na contagem das trocas.

Os brindes do projeto devem trazer consigo a imagem e sentimento de responsabilidade ambiental e por isso devem ser feitos de materiais recicláveis. Os brindes serão entregues somente aos clientes residenciais e residenciais baixa renda,

e contemplarão sacolas retornáveis, lâmpadas fluorescentes compactas e geladeiras. As trocas terão a seguinte ordem na distribuição de brindes:

- 1<sup>a</sup> troca – camiseta do projeto, feita de PET;
- 3<sup>a</sup> troca – sacola retornável;
- 5<sup>a</sup> troca – lâmpada fluorescente compacta;
- 7<sup>a</sup> troca – lâmpada fluorescente compacta;
- 9<sup>a</sup> troca – lâmpada fluorescente compacta;
- 10<sup>a</sup> troca – sorteio entre os participantes do grupo residencial de refrigerador;
- Cliente do grupo residencial que somar a maior quantidade de resíduos, em quilograma, no mês – refrigerador.

Uma definição de extrema importância é que para uma troca ser contabilizada no programa de fidelidade, ela deve somar, entre todos os resíduos, no mínimo 5kg. Isso para evitar que uma pessoa, por exemplo, vá ao posto de troca com apenas uma lata de alumínio e peça contabilização no programa de fidelidade. Como esse valor está sendo estipulado antes da implementação do projeto, ele está sujeito a alterações de acordo com o peso médio de cada troca. Outra observação importante é que o cartão do programa de fidelidade não tem prazo de validade. Ou seja, um cliente pode iniciar suas trocas em um mês e completar a décima somente no mês seguinte. Ele concorrerá no sorteio da geladeira no mês que completou as dez trocas.

Para que os clientes recebam as lâmpadas econômicas nas trocas e as geladeiras quando sorteados ou recordistas mensais, eles deverão entregar, impreterivelmente, lâmpadas e geladeiras antigas de maior consumo. Essa troca dos equipamentos visa diminuir o consumo das cargas, o que é uma das vertentes da Eficiência Energética das distribuidoras de energia. As lâmpadas incandescentes não podem estar queimadas, porém podem ser de qualquer tensão e potência. As geladeiras podem ser de qualquer tipo, desde que antigas e funcionando. Serão trocadas duas geladeiras por mês, uma de maneira direta para o cliente que teve maior volume de resíduos trocados e a segunda será sorteada entre todos os clientes do grupo residencial que atingirem 10 trocas. Ambos os brindes de classe de eficiência energética A do PROCEL. Os brindes destinados aos clientes baixa-renda podem ser obtidos do projeto Energia Comunitária. Porém, como aquele projeto é voltado unicamente a clientes de baixo poder aquisitivo, os brindes para a classe residencial devem ter investimento do próprio Recicla Elektro ou de empresas parceiras.

A escolha da camiseta para ser o primeiro brinde do programa de fidelidade foi feita porque se trata de um item muito útil e que proporciona divulgação gratuita. A figura a seguir mostra um modelo de camiseta promocional da semana do meio ambiente da Elektro. A camiseta promocional do Recicla Elektro deve ser parecida com a da figura, estampando bem o logo e nome do projeto. Outro ponto importante é mostrado no detalhe da etiqueta da camiseta. Em destaque pode-se ver que a matéria-prima base da camiseta vem da reciclagem de garrafas PET. Para a camiseta do programa de fidelidade é desejável que essa informação, ao invés de ser na etiqueta, seja estampada nas costas.



Figura 36 – Modelo para a camiseta de promocional do Recicla Elektro.

No mesmo sentido da consciência ecológica e divulgação, a figura 37 mostra um modelo de sacola retornável que deve ser entregue no programa de fidelidade. Essa sacola foi distribuída durante o encontro Elektro 2009 e possui a seguinte mensagem: “Seja mais consciente. Economize energia. Não desperdice água. Recicle papel. Preserve o seu planeta. Assim a gente se vê no futuro.”



Figura 37 – Modelo para a sacola retornável do Recicla Elektro.

Como os brindes apresentados foram personalizados e distribuídos pela Elektro, é fato que a empresa já possui uma empresa que presta este tipo de serviço. Então para a criação dos brindes, basta contatar a Gerência de Comunicação Empresarial.

### 8.3 Ecopontos

O idealizado para o projeto piloto no Guarujá são no mínimo dois pontos fixos e um itinerante.

O primeiro ponto deve estar inserido na comunidade, proporcionando proximidade ao público alvo do projeto (residencial baixa renda). O segundo ponto fixo deve ser alocado na cidade, próximo ao cliente residencial normal. A aplicação de um posto de troca em um bairro residencial é interessante nessa fase de piloto uma vez que proporciona medições e comparações com o Ecoponto da comunidade. Essa comparação é salutar para saber qual estratégia deve ser seguida numa futura ampliação.

Já o veículo do ponto itinerante deve percorrer pontos estratégicos da cidade. Tem-se como ideal que o ponto fique no período da manhã em um local e no da tarde em outro, repetindo o local de atendimento de acordo com o dia da semana.

### **8.3.1 Pontos fixos**

Os pontos fixos devem funcionar em horário comercial, ou seja, das 8 às 17h e sábado das 8 às 12h.

Esses tipos de postos de troca podem ser estruturados em casas ou barracões comuns, porém devem ter visual diferente desses locais, justamente para se destacarem. A fachada deve chamar a atenção. O ideal seria fachada de cor verde campo, o que remete a meio ambiente e lembra reciclagem. Também é importante que o logo do projeto seja evidenciado na frente do ponto, o que definitivamente o distingue consolida o nome do projeto.

O galpão central da CooperBen, o qual recebe todos os resíduos da cooperativa, deve ser aproveitado como ponto de troca. O galpão fica no bairro Vila Júlia, possui autorização da CETESB para funcionamento e sua utilização no projeto proporciona economia com aluguel de um imóvel. No entanto o Ecoponto deve ser montado em local separado do ponto de comércio da recicladora. Isso para evitar que um cliente chegue até o ponto para trocar seus resíduos por bônus e os acabe vendendo. Essa ação traz também segurança, na medida em que não haverá fluxo de dinheiro no posto.

O outro posto fixo do projeto piloto deve ser montado em uma imóvel alugado de um bairro residencial movimentado. Para esse ponto é de suma importância que o imóvel possua estacionamento próprio e de preferência de frente a fachada. O estacionamento pode ser pequeno: duas vagas bastariam. Outra ressalva para o ponto é que o imóvel tenha espaço suficiente para armazenar resíduos e que, de acordo com esse espaço e legislação ambiental, a recicladora colete-os e destine-os (ao galpão central ou destinação final) corretamente.

### **8.3.2 Ponto itinerante**

O horário de atendimento para o posto móvel é o mesmo do ponto fixo. O veículo utilizado deve ser devidamente identificado com o logo do projeto e a tenda itinerante terá visual semelhante ao de um posto fixo.

Idealiza-se que o veículo estacione em cinco comunidades durante a semana: Perequê, Morrinhos, Maré Mansa, Vila Baiana e Jardim Primavera. Nessas comunidades o atendimento aconteceria em quatro dias, de segunda a sexta-feira, por

exemplo, e nos outros dois dias o atendimento voltar-se-ia aos bairros residenciais. É importante que um dos locais que receberá o veículo do Recicla Elektro tenha algum tipo de cobertura, o que o tornaria o local para atendimentos em dias chuvosos.

Destacando novamente, seria interessante uma parceria com a prefeitura do Guarujá porque esta poderia patrocinar o Ecoponto itinerante, além de permitir a utilização de pontos estratégicos da cidade (praças, parques, etc.), os quais têm grande fluxo e possuem energia para o pequeno mas necessário consumo dos equipamentos.

#### **8.4 Prováveis empresas parceiras**

Devido à grande exposição benéfica de imagem que o projeto proporciona, várias empresas demonstraram interesse em participar. Nesse contexto, devem-se buscar parcerias, principalmente com a Prefeitura do Guarujá e Tetra Pak.

Primeiramente deve ser realizada uma reunião envolvendo a CooperBen, a Secretaria do Meio Ambiente do Guarujá e a Elektro. Nesse encontro é importante tentar principalmente apoio para o ponto móvel, o qual despende mais recursos, e a utilização de locais públicos para os postos móveis.

Após encontro com a prefeitura, deve ser marcada uma reunião com a Tetra Pak. Conhecendo o projeto Energia Comunitária, o engenheiro ambiental Edy Maicon Merendino mostrou interesse em receber as embalagens longa vida do Recicla Elektro para retrabalho. Em troca ele relatou que a Tetra Pak poderia ajudar com o fornecimento de alguns itens como as grandes sacolas onde ficam armazenados os resíduos, cestos de lixo seletivos e outros. Nesse mesmo sentido um encontro com a renomada Coca-Cola deve ser agendado, uma vez que esta demonstrou desejo em reciclar as garrafas PET do programa.

Além da prefeitura do Guarujá e da Tetra Pak outras empresas serão procuradas para formação de parcerias. Por exemplo, a Rayovac e a Duracell poderiam receber pilhas e/ou baterias, não automotivas, o que seria um diferencial para o projeto.

#### **8.5 Divulgação do Projeto**

Para montar um plano adequado de divulgação do projeto, deve-se envolver a Gerência de Comunicação Empresarial.

A divulgação do projeto deve sempre utilizar o nome e logo do projeto. É importante o aproveitamento da comunicação visual e gratuita oriunda das fachadas dos Ecopontos, da tenda itinerante, dos cartões e da estilização dos brindes do programa de fidelidade.

Além disso, a gerência citada deve criar panfletos explicativos com informações sobre o projeto, tais como: quem pode participar e ser beneficiado, (evidenciando a questão dos inadimplentes e clandestinos), como participar, locais e horários de funcionamento dos Ecopontos, descrever o programa de fidelidade e apresentar os tipos de resíduos aceitos. Esse material juntamente do cartão fidelidade e outros que sejam distribuídos nos postos de coleta devem ser de papel reciclável. Também deve ser preparado um curto formulário para o atendente cadastrar o desejo dos clandestinos em se regularizar.

A divulgação na cidade do Guarujá deve ser feita principalmente rádio e carro de som. Isso porque esses são os canais que mais atingem o público alvo, uma vez que os carros de som podem rodar nas comunidades, próximo aos pontos fixo e móvel. Além desses dois meios, deve existir exposição por outdoor e busdoor.

Também é de suma importância que se crie um plano de divulgação com ações fortes e imediatas focalizando os inadimplentes e clandestinos. Tal plano deve ser colocado em prática caso o resultado da participação desses clientes seja insatisfatório. Uma idéia é, através do programa de fidelidade, trocar mensalmente uma geladeira através de sorteios somente entre os clandestinos.

## **8.6 Implantação**

Para a aplicação do projeto é necessário apoio de diversas gerências da Elektro, prefeitura do Guarujá e outras empresas.

Os ANEXOS B e C apresentam duas tabelas em formato de cronograma, ambas com os responsáveis e responsabilidades que cada gerência/empresa deve ter para a implantação do projeto piloto.

O ANEXO B apresenta uma cronograma do ante-projeto ou pré-piloto, contemplando quatro meses de ações que são necessárias até o lançamento do projeto. Já o ANEXO C mostra o cronograma dos 8 meses de aplicação do projeto piloto do Recicla Elektro.

## 8.7 Acompanhamento do piloto

O projeto piloto tem previsão de um ano de duração. Nos quatro primeiros meses tem-se a estruturação do projeto e nos oito subseqüentes a aplicação do mesmo. A partir do quarto mês iniciam-se as trocas. Então, na última semana de cada quinzena serão tirados relatórios da central de processamento do sistema de gestão. Serão acompanhados o número de participantes, número de novas UCs (clandestinos), participação de inadimplentes, volume total das trocas, peso e ticket médio das trocas e UCs com maiores soma resíduos.

Com base nesses relatórios deve ser formada a estratégia de divulgação, focada sempre na busca por clandestinos, e uma possível alteração do peso médio para contabilização de troca no programa de fidelidade.

Finalizado o piloto, deve ser calculado o montante de energia elétrica economizada, com a reciclagem dos resíduos. Como já comentado, isso é feito baseado na obra do Dr. Sabetai Calderoni [3]. Em suma, o cálculo é feito utilizando a tabela 10, montada do livro citado.

*Tabela 10 – Energia economizada por tonelada de resíduo reciclado.*

<b>Tipo de resíduo</b>	<b>Energia elétrica economizada por tonelada reciclada [MWh/ton]</b>
Metal	5,30
Vidro	0,64
Papel	3,51
Plástico	5,06

## 8.8 Finalizações

Descrito o projeto, nessa fase final serão apresentados os investimentos e os resultados esperados para o piloto.

Como é incerta a formação de parcerias com empresas interessadas, pode-se dizer que o projeto está sujeito a diversos cenários. Baseado nisso, serão apresentados três diferentes situações, cada uma adotando suas premissas.

## **Cenário 1 - Conservador**

Nesse cenário desconsideram-se investimentos de empresas parceiras. Assim assume-se que todo investimento fica por conta do PEE da Elektro.

## **Cenário 2 – Otimista**

É o outro extremo e contrário ao cenário 1. Nessa situação será admitido que o Recicla Elektro conseguirá formar parcerias e que essas parceiras fornecerão locais para os Ecopontos, veículo para posto itinerante bem como a manutenção de ambos (Prefeitura do Guarujá), bags para armazenagem de resíduos (Tetra Pak), e empréstimo dos POS (Phoebus). Então os recursos do PEE aplicados diminuem a medida que há outras fontes de investimento.

## **Cenário 3 – Provável**

Trata-se de um meio termo entre os dois cenários anteriores. Nele admite-se que o projeto proposto consegue formar parcerias, ficando a Prefeitura Municipal do Guarujá incumbida do ponto móvel e a Tetra Pak do fornecimento das bags. Esse é o cenário mais provável.

### **8.8.1 Investimentos**

A apresentação dos investimentos necessários é baseada no levantamento dos gastos mostrado na seção 6.5. De acordo com as premissas adotadas para cada cenário, tem-se uma tabela com resumo do valor dos investimentos necessários pela Elektro.

*Tabela 11 – Investimentos do PEE para o cenário 1 - conservador.*

<b>Despesa</b>	<b>Valor Total</b>
Investimento inicial	R\$ 137.462,40
Custo operacional	R\$ 132.800,00
Comunicação	R\$ 36.000,00
	<b>R\$ 306.262,40</b>

*Tabela 12 – Investimentos do PEE para o cenário 2 - otimista.*

<b>Despesa</b>	<b>Valor Total</b>
Investimento inicial	R\$ 134.465,40
Custo operacional	R\$ 72.800,00
Comunicação	R\$ 36.000,00
	<b>R\$ 243.265,40</b>

*Tabela 13 – Investimentos do PEE para o cenário 3 - provável.*

<b>Despesa</b>	<b>Valor Total</b>
Investimento inicial	R\$ 137.462,40
Custo operacional	R\$ 96.800,00
Comunicação	R\$ 36.000,00
	<b>R\$ 270.262,40</b>

### **8.8.2 Resultado esperado**

Para estimar o resultado do piloto do Recicla Elektro será utilizado como base os resultados do piloto do ECOELCE. Vale lembrar que esta estimativa independe de qual cenário de investimentos o programa está sujeito.

O programa cearense atendeu em seis meses de implantação experimental (outubro de 2006 a abril de 2007), seis comunidades. Isso foi feito através de um posto de coleta fixo e um móvel. Aproximadamente 600 consumidores se cadastraram e 410 se mantiveram ativos. Foram trocadas cerca de 22 toneladas de resíduos os quais somaram um total de R\$ 3.500,00 em bônus distribuídos nas contas de energia dos participantes.

Desses valores pode-se tirar o valor do ticket médio trocado. Isso é feito dividindo-se o valor total, em reais, dos bônus trocados pelo peso total, em quilogramas.

$$ticket_{médio} = \frac{3500}{22000} = R\$ 0,16$$

Coincidemente esse valor médio do ticket foi o mesmo encontrado no Eco Ampla.

Estima-se que o Recicla Elektro alcance um total de 1.500 clientes ativos durante sua fase de piloto. Trata-se de um número arrojado uma vez que é 4,6 vezes maior que o alcançado pelo ECOELCE experimental.

Tamanho aumento justifica-se porque o piloto estruturado terá dois meses a mais de operação e principalmente porque há um programa de fidelidade que incentiva a participação. Além disso, ele terá um ponto fixo a mais, localizado em um bairro residencial central, e o ponto itinerante percorrerá além das cinco comunidades, outros bairros residenciais. Somando os dois pontos fixos e um móvel serão atendidos mais de dez bairros.

Mantendo a mesma taxa de aumento para o peso total trocado, tem-se a seguinte estimativa:

$$Peso_{total} = 4,6 * 22 \text{ ton}$$

$$Peso_{total} = 101,2 \text{ ton}$$

Utilizando também o mesmo valor de ticket médio, o levantamento do total de bônus distribuídos é:

$$Bônus_{distribuídos} = 101.200 * 0,16$$

$$Bônus_{distribuídos} = R\$ 16.192,00$$

Além desses resultados que podem ser estimados, tem-se o ganho de imagem, espontâneo e imensurável. São esperadas aparições na mídia televisiva, em rádios, jornais e na internet.

## **8.9 Conclusões da etapa**

Com base nos resultados alcançados pelo projeto experimental do Recicla Elektro, análises devem ser feitas com intuito de definir a aplicação do projeto em caráter definitivo. Uma boa referência que pode levar a essa decisão é a comparação entre a estimativa do número de clientes ativos, somatória do peso dos resíduos e os bônus distribuídos e os resultados alcançados.

Se os resultados atingirem as metas é um grande indício que o programa deve ser tornado permanente e, como se trata de um programa modular, que ele pode e deve ser ampliado. Além da ampliação na própria cidade do Guarujá, a cidade de Limeira apresenta todas as características necessárias ao projeto e deve ser a segunda cidade a receber o programa de reciclagem da distribuidora de energia. No entanto, se

as estimativas não forem alcançadas, ações corretivas devem ser implementadas e uma nova fase experimental deve ser iniciada.

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] AMPLA Energia e Serviços S. A. Disponível em: <<http://www.ampla.com/>>. Acesso em: outubro de 2009.
- [2] ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. Busca por Eficiência Energética. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/>>. Acesso em: março de 2009.
- [3] CALDERONI, S. **Os Bilhões Perdidos no Lixo**. 4. ed. São Paulo: Humanitas, 2003. 346 p.
- [4] CEMAT – Centrais Elétricas Matogrossenses S. A. Disponível em: <<http://www.gruporede.com.br/cemat/>>. Acesso em: abril de 2009.
- [5] ECOELCE. Disponível em: <<http://www.ecoelce.com.br/>>. Acesso em: abril, agosto e novembro de 2009.
- [6] ELEKTRO Eletricidade e Serviços S. A. Disponível: <<http://www.elektro.com.br/>>. Acesso em: abril e novembro de 2009.
- [7] FUNARO, V. M. B. O. et al. **Diretrizes para apresentação das dissertações e teses da USP**: documento eletrônico e impresso. São Paulo: SIBi, 2004. 110 p.
- [8] MENDES J. T. G. **Economia**: Fundamentos e Aplicações. São Paulo: Prentice Hall, 2004. 309 p.
- [9] MUNDO ELÉTRICO. Disponível: <<http://www2.elektro.com.br/elektronasescolas/>>. Acesso em: outubro de 2009.
- [10] PHOEBUS Tecnologia. Disponível em: <<http://www.phoebus.com.br/>>. Acesso em: junho e julho de 2009.
- [11] PIRACICABA.NET. Disponível em: <<http://www.piracicaba.net/>>. Acesso em: junho e julho de 2009.
- [12] STIGLITZ, J. E; WALSH, C. E. **Introdução à microeconomia**. Tradução de Helga Hoffmann. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

## 10. ANEXOS

### 10.1 ANEXO A – Classificação dos Clientes

Os clientes podem ser classificados, de acordo com a tensão de fornecimento em Clientes Grupo A e Clientes Grupo B.

**Grupo A:** Composto de UCs com fornecimento em tensão igual ou superior a 2,3kV, ou ainda, atendidas abaixo dessa tensão por subterrâneo. Caracterizado por estrutura tarifária aplicável ao consumo de energia elétrica e demanda faturável.

*Tabela A1: Subgrupos do Grupo de Clientes A.*

Subgrupo	Tensão de fornecimento
A1	Igual ou superior a 230kV
A2	De 88 a 138kV
A3	Igual a 69kV
A3a	De 30 a 44kV
A4	De 2,3 a 25kV
AS	Inferior a 2,3kV, distribuição subterrânea

**Grupo B:** Composto de UCs com fornecimento em tensão inferior a 2,3kV. Caracterizado por estrutura tarifária aplicável apenas ao consumo de energia elétrica.

*Tabela A2: Subgrupos do Grupo de Clientes B*

Subgrupo	Tipo de cliente
B1	Residencial
B1	Residencial Baixa Renda
B2	Rural
B2	Cooperativa de Eletrificação Rural
B2	Serviço Público de Irrigação
B3	Demais Classes
B4	Iluminação Pública

## 10.2 ANEXO B – Cronograma da fase pré-piloto do projeto

RESPONSÁVEL	RESPONSABILIDADE	Mês 1				Mês 2				Mês 3				Mês 4			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
G. Estratégia Diretrizes Comerciais	Reunião com possíveis parceiras e definição das parcerias																
G. Estratégia Diretrizes Comerciais	Especificações técnicas para empresa de reciclagem e equipamentos																
G.E.D.C. / G. Tecnologia Informação	Especificações técnicas para empresa do software de gestão																
Gerência de Suprimento	Llicitação e contratação da empresa fornecedora do software de gestão																
Gerência de Suprimento	Llicitações e contratação das empresas de reciclagem e equipamentos																
G.E.D.C. / G.T.I. / G. Contabilidade	Definição do formato do relatório diário da central de proc. e da conta																
G.T.I. / Elucid S.A.	Criação de conta gerencial e realização de possíveis alterações no UE																
G.E.D.C. / G.T.I. / Forn. Software	Ajustes nas especificações do software de gestão																
Fornecedor Software	Desenvolvimento do software de gestão segundo especificações																
Gerência de Suprimento	Compra do software de gestão e dos equipamentos necessários																
G.E.D.C. / G. Comunicação	Elaboração de panfletos explicativos do projeto com dicas de eficiência																
G.E.D.C. / G. Comunicação	Criação do cartão de fidelidade, estilização e aquisição de brindes																
G.E.D.C. / Recicladora	Definição do veículo do ponto móvel e locais dos pontos fixos e móveis																
Gerência de Suprimento	Locação ou acordo de uso de veículo e imóveis																
G.E.D.C. / G. Comunicação	Diagramação visual dos pontos																
G.E.D.C. / G. Comunicação	Estruturação do plano de divulgação																
GEDC/GTI/GCont./Forn. Software	Realização de testes e simulações																
Dir. Comercial / G. Comunicação	Inauguração do projeto piloto																

### 10.3 ANEXO C – Cronograma do projeto-piloto

RESPONSÁVEL	RESPONSABILIDADE	Cronograma Mensal (Mês 5 a Mês 12)																							
		Mês 5			Mês 6			Mês 7			Mês 8			Mês 9			Mês 10			Mês 11			Mês 12		
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Recicladora	Atendimentos nos postos fixos e móveis																								
G. Estrat. Diretrizes Comerciais	Divulgação do projeto																								
Recicladora	Coleta e destinação dos resíduos para um galpão central																								
Recicladora	Distribuição dos cartões (do projeto e fidelidade)																								
G. Estrat. Diretrizes Comerciais	Acompanhamento quinzenal dos resultados																								
Recicladora	Distribuição das sacolas e lâmpadas do programa de fidelidade																								
G. Faturam. e Arrecadação	Período de faturamento (suposto exatamente no mês)																								
G. Faturam. e Arrecadação	Bônus Recicla Elektro (usa semana 1 do mês 13)																								
G.E.D.C. / Recicladora	Distribuição das geladeiras do programa de fidelidade																								
Recicladora	Venda dos resíduos																								
Recicladora	Pagamento para ELEKTRO (última semana de cada mês até mês 14)																								
G. Faturam. e Arrecadação	Verificação do pagamento da recicladora (após item anterior)																								
G. Estrat. Diretrizes Comerciais	Analise dos resultados e definição da implantação do projeto																								

## 10.4 ANEXO D – Cronograma da estruturação do Recicla Elektro

Eventos do Projeto	Mês	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Investimento Total
	Sete	2	9	16	23	30	6	13	20	27	
	Investimento	R\$ 116,67	R\$ 116,67	R\$ 116,67	R\$ 116,67	R\$ 166,67	R\$ 141,68	R\$ 141,68	R\$ 141,68	R\$ 2.026,68	
Benchmarking	Familiarização com projetos semelhantes no setor elétrico	P									Hora-homem
	Entendimento da sistematica e da tecnologia disponível nesses projetos	P		R							Hora-homem
	Verificação aplicabilidade ELEKTRO	P		R							Hora-homem
	Entregável com resultados da etapa	P		R							Hora-homem
Infra-estrutura	Definição do nome do projeto	P		R							Hora-homem
	Criação de um diagrama do projeto	P		R							Hora-homem
	Definição da sistematica e tecnologia a serem utilizadas	P		R							Hora-homem
	Levantamento dos tipos de resíduos com potencial para coleta	P		R							Hora-homem
	Avalliação da modelagem de crédito da venda dos resíduos	P		R							Hora-homem
	Projecção das funcionalidades do sistema (software) de gestão	P		R							Hora-homem
	Entregável com resultados da etapa	P		R							Hora-homem
Empresas parceiras	Prospecção de fornecedores de equipamentos	P		R							Hora-homem
	Prospecção de fabricantes do sistema (software)	P		R							Hora-homem
	Prospecção de empresas recicadoras	P		R							Hora-homem
	Pesquisa dos valores de mercado dos resíduos sólidos	P		R							Hora-homem
	Levantamento dos custos com as empresas parceiras	P		R							Hora-homem
	Entregável com resultados da etapa	P		R							Hora-homem
Visita técnica	Viagem à Niterói para Benchmarking	P		R							Hora-homem + viagem
	Elaboração de relatório de viagem	P		R							Hora-homem
	Entregável com resultados da etapa	P		R							Hora-homem
Finalizações	Estruturação de um projeto piloto	P		R							Hora-homem
	Elaboração de relatório final (Word)	P		R							Hora-homem
	Elaboração de apresentação (Power Point)	P		R							Hora-homem
	Apresentação do TCC	P		R							Hora-homem