



Trabalho Final de Mestrado em Engenharia Ambiental  
Modalidade: Projeto

Posto de Troca de recicláveis por desconto em conta de energia elétrica,  
em comunidade de baixa renda

Autor: *Francisco Alberto Ferreira da Silva*  
Orientadora: *Elisabeth Ritter*

Centro de Tecnologia e Ciências  
Faculdade de Engenharia  
Departamento de Engenharia Sanitária e do Meio Ambiente

Dezembro de 2009

*Francisco Alberto Ferreira da Silva*

**Posto de Troca de recicláveis por desconto em conta de energia elétrica, em comunidade de baixa renda**

Dissertação apresentada,  
como requisito parcial para obtenção  
do título de Mestre, ao Programa de  
Pós-Graduação em Engenharia, da  
Universidade do Estado do Rio de  
Janeiro. Área de concentração:  
Engenharia Ambiental.

Orientador: : *Elisabeth Ritter, D. SC.*

Rio de Janeiro  
2009

CATALOGAÇÃO NA FONTE  
UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CTC/B

S586 Silva, Francisco Alberto Ferreira da.  
Posto de troca de recicláveis por desconto em conta de energia elétrica, em comunidade de baixa renda / Francisco Alberto Ferreira da Silva. - 2009.  
??? f.

Orientador: Elisabeth Ritter.  
Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Engenharia.  
Bibliografia: f. 132-140.

1. Resíduos sólidos. 2. Reciclagem – Aspectos ambientais. I. Ritter, Elisabeth. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. III. Título.

CDU 628.46

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese, desde que citada a fonte.

---

Assinatura

---

Data

**POSTO DE TROCA DE RECICLÁVEIS POR DESCONTO EM CONTA DE  
ENERGIA ELETRICA, EM COMUNIDADE DE BAIXA RENDA**

Francisco Alberto Ferreira da Silva

Trabalho Final submetido ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental.

Aprovado por:

---

Prof<sup>a</sup> Elisabeth Ritter, D.Sc.  
PEAMB/UERJ

---

Prof. João Alberto Ferreira, D.Sc.  
PEAMB/UERJ

---

Prof. Emilio Maciel Eigenheer, D.Sc.  
FFP/UERJ

---

Prof<sup>a</sup> Ana Ghislane Henriques Pereira Van Elk, D.Sc.

*Aos meus pais, Apolinário e Maria Almira “in memoriam”, pelo esforço que fizeram para que eu me tornasse uma pessoa digna. Sobretudo ao meu pai, meu maior e melhor amigo, que me ensinou, pelo exemplo, muito mais do que aprendi.*

*Agradeço a todos: família, minha esposa Lídia e minhas filhas Ana Carolina e Ana Terra, aos colegas de trabalho, meus professores, que direta ou indiretamente contribuíram para este trabalho. Seja pela transmissão do conhecimento, do apoio incondicional ou até mesmo pelas dificuldades que criaram. Este somatório foi determinante para consolidar minhas convicções e o modo como hoje enxergo a vida.*

*À equipe que realizou a pesquisa de campo, questionário e montagem final da planilha, por sua dedicação: Joelson Correa, Janete da Costa, Maria Juaceli, Robson Amaral, Marliane Mendonça, Sandra Consoli e Bruno Oliveira.*

*Em especial agradeço à minha orientadora Prof.<sup>a</sup> Elisabeth Ritter e toda banca examinadora, por sua dedicação e determinação de buscar sempre o melhor resultado, aos colegas e superiores hierárquicos da Light: Ivson Vasconcellos e Márcia Coutinho sem os quais não seria viável esta etapa de aprendizado.*

*O espírito científico, fortemente armado com seu método, não existe sem a religiosidade cósmica. Ela se distingue da crença das multidões ingênuas que consideram Deus um Ser de quem esperam benignidade e do qual temem o castigo - uma espécie de sentimento exaltado da mesma natureza que os laços do filho com o pai, um ser com quem também estabelecem relações pessoais, por respeitadas que sejam. Mas o sábio, bem convencido, da lei de causalidade de qualquer acontecimento, decifra o futuro e o passado submetidos às mesmas regras de necessidade e determinismo. A moral não lhe suscita problemas com os deuses, mas simplesmente com os homens. Sua religiosidade consiste em espantar-se, em extasiar-se diante da harmonia das leis da natureza, revelando uma inteligência tão superior que todos os pensamentos humanos e todo seu engenho não podem desvendar, diante dela, a não ser seu nada irrisório. Este sentimento desenvolve a regra dominante de sua vida, de sua coragem, na medida em que supera a servidão dos desejos egoístas. Indubitavelmente, este sentimento se compara àquele que animou os espíritos criadores religiosos em todos os tempos.*

*Albert Einstein*

Resumo do Trabalho Final apresentado ao PEAMB/UERJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Ambiental.

Posto de Troca de Recicláveis por desconto em conta de energia elétrica, em comunidade de baixa renda

Francisco Alberto Ferreira da Silva

Dezembro de 2009

Orientadora: Elisabeth Ritter

Área de Concentração: Saneamento Ambiental - Controle da Poluição Urbana e Industrial

A proposta deste trabalho é de criar receita e renda para comunidades de baixa renda e, de certa forma chamar a atenção da sociedade para esta necessidade, ou seja, a de gerar mecanismos de melhoria da renda familiar.

Através dos Postos de Troca, as pessoas residentes em comunidades atendidas pelo Programa Comunidade Eficiente, administrado pela Light junto a ANEEL, poderão trocar seus recicláveis por descontos em suas contas de energia elétrica.

Os resíduos sólidos recicláveis possíveis por uma família de comunidade de baixa renda têm potencialidade em torno de 11,69 kg /mês, tendo sido estimada uma receita mensal por família de R\$1,30. Este valor representa 40% da tarifa mínima cobrada pela Light, que é muito usual para esta classe de clientes.

A viabilidade de implantação dos Postos de troca pode ser possível desde que haja um prazo mínimo para retorno do investimento de pelo menos 24 meses.

**Palavras-Chave:** Reciclagem de Resíduos Sólidos, Resíduos Sólidos Domiciliares, Posto de Troca de Recicláveis, Comunidades de baixa renda.

Abstract of Final Work presented to PEAMB/UERJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Environmental Engineering.

Recycling Exchange Station for discounting in a bill of electric energy in low income community

Francisco Alberto Ferreira da Silva

December 2009

Advisors: Elisabeth Ritter

Area: Environmental Sanitation - Urban and Industrial Pollution Control

The proposal of this project is to create financial revenue for low-income communities and somehow look at this reality of the particular society and this need, or in another words, to generate income improvement mechanisms. Through the Recycling Exchange Stations, people residing in communities served by Efficient Community Program, administered by Light next to a ANEEL will be able to change its recycle waste for discounting in its bills of electric energy.

The solid residues recyclable possible for a family of low income community has potentiality around 11,69 kg /month, having been estimate a monthly financial revenue for family of R\$1,30. This value represents 40% of the minimum tariff charged by the Light, which is very usual for this class of customers. The viability of implantation of the Recycling Exchange Stations can be possible since that it has a minimum stated period for return of the investment of at least 24 months.

**Key words:** Recycling, Residential Solid Waste, Recycling Exchange Station, Low Income Communities.

## SUMÁRIO

RESUMO.....	iv
ABSTRACT.....	v
LISTA DE FIGURAS.....	xiii
LISTA DE TABELAS.....	xv
DEDICATÓRIA.....	vi
AGRADECIMENTO.....	vii
EPÍGRAFE.....	viii
1-INTRODUÇÃO.....	19
1.1-INTRODUÇÃO.....	19
1.2-OBJETIVOS.....	20
1.3- RELEVÂNCIA.....	20
1.4-METODOLOGIA.....	20
2-REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	23
2.1- 3rs – Reduzir, Reutilizar e Reciclar.....	27
2.2- A Reciclagem no Brasil.....	32
2.3- Panorama Nacional de Produção Setorial.....	37
2.3.1- A Desvalorização Dos Recicláveis.....	39
2.3.2- Materiais Recicláveis – Principais Indicadores (Base: 2006).....	40
2.3.3- Quadro Resumo dos Principais Recicláveis.....	41
2.4- A Reciclagem na União Européia – Uma Referência Mundial.....	44
2.5- Bases Mínimas para um Programa de Reciclagem de Resíduos Sólidos.....	46
2.6 – O Ecoelce.....	48
2.7 – Utilização de Energia Evitada pela Reciclagem .....	49
2.7.1- Alumínio.....	49
2.7.2 – 2.7.2- Pet .....	50
2.7.3 – Papel.....	50
2.7.4 – Vidro.....	51
2.8- Os preços atuais dos recicláveis e possíveis melhorias.....	51
3-AÇÕES DA LIGHT EM COMUNIDADES DE BAIXA RENDA E POLÍTICAS PÚBLICAS PERTINENTES.....	55

<b>3.1-Eficiência Energética nas Ações das Concessionárias.....</b>	<b>57</b>
<b>3.2 – Principais Ações de Eficiência Energética Realizados pela Light em Comunidades de Baixa Renda.....</b>	<b>58</b>
<b>3.3 – Tarifa Social de Energia Elétrica.....</b>	<b>60</b>
<b>3.4 – A Clientela de Baixa Renda da LIGHT.....</b>	<b>62</b>
<b>3.5 - Indicadores Sociais.....</b>	<b>66</b>
3.5.1- <i>Relação Cesta Básica Média (2007) X Renda Média Familiar .....</i>	<i>68</i>
3.5.2- <i>Relação Aluguel X Renda Média Familiar.....</i>	<i>68</i>
3.5.3- <i>Relação Custo do Transporte X Renda Média Familiar.....</i>	<i>69</i>
3.5.4- <i>Relação Custo da Energia X Renda Média Familiar.....</i>	<i>69</i>
<b>3.6 - Exemplos de Comprometimento da Renda Familiar.....</b>	<b>70</b>
<b>4-A COMUNIDADE FAZENDA E A PESQUISA SOCIOECONÔMICA.....</b>	<b>74</b>
<b>4.1- A Comunidade Fazenda.....</b>	<b>74</b>
<b>4.2- A Pesquisa de Campo.....</b>	<b>76</b>
<b>4.3- Resultados e Discussão da Pesquisa Desdobrada.....</b>	<b>78</b>
4.3.1- <i>Dados de Controle e Identificação.....</i>	<i>78</i>
4.3.2- <i>Dados Socioeconômicos.....</i>	<i>79</i>
4.3.3- <i>Relação com a comunidade.....</i>	<i>82</i>
4.3.4- <i>Disposição do Lixo Residencial / Coleta Seletiva / Posto de Troca.....</i>	<i>84</i>
4.3.5- <i>Adesão ao Programa.....</i>	<i>92</i>
4.3.6- <i>Óleo de Fritura (Óleo Vegetal).....</i>	<i>94</i>
4.3.7- <i>Baterias e Pilhas Usadas.....</i>	<i>95</i>
4.3.8- <i>Sugestões sobre Coleta Seletiva de Lixo.....</i>	<i>95</i>
4.3.9- <i>Principais Sugestões da Comunidade.....</i>	<i>96</i>
4.3.10- <i>Análise Preliminar.....</i>	<i>97</i>
<b>5-POSTO DE TROCA – ESTUDO DE VIABILIDADE.....</b>	<b>98</b>
<b>5.1- Descrição e Premissas de Implantação.....</b>	<b>100</b>
<b>5.2-Detalhamento Físico da Instalação – Um Esboço Preliminar.....</b>	<b>101</b>
5.2.1- <i>Proposição de Layout.....</i>	<i>102</i>
5.2.2- <i>Conforto Ambiental e Ergonomia.....</i>	<i>105</i>
<b>5.3- Premissas de Operação e Fluxo .....</b>	<b>106</b>
5.3.1- <i>Recepção.....</i>	<i>106</i>

5.3.2-Pesagem.....	106
5.3.3-Manuseio e Acondicionamento dos Recicláveis.....	107
5.3.4-Acondicionamento para Transporte.....	107
5.3.5- Limpeza dos Recipientes.....	107
<b>5.4- Exemplos De Rotas Reais E RSD Coletável.....</b>	<b>108</b>
5.4.1- Exemplo de Postos Móveis.....	108
5.4.2- Exemplo de possibilidades de Postos Fixos – Rio das Pedras.....	109
<b>5.5- Estimativas de Custos Envolvidos.....</b>	<b>110</b>
<b>5.6 – Premissas para Estudo de Viabilidade Simplificado.....</b>	<b>112</b>
<b>5.7 – Expectativa de Incremento na Renda Familiar.....</b>	<b>112</b>
<b>5.8- Estudo Simplificado de Viabilidade.....</b>	<b>117</b>
5.8.1- Postos de Troca – Terceirização dos Serviços.....	118
5.8.2- Custo Médio de Coleta e Disposição.....	119
<b>5.9 - Óleos de Frituras.....</b>	<b>119</b>
<b>6-BENEFÍCIOS E RESULTADOS ESPERADOS.....</b>	<b>121</b>
<b>6.1 – Benefícios Esperados.....</b>	<b>121</b>
6.1.1- Diminuição da Coleta e da Disposição Final.....	121
6.1.2 – Geração de Renda Indireta pela Troca por Fornecimento de Energia.....	121
6.1.3 – Aumento da Adimplência e da Receita da LIGHT.....	121
6.1.4 – Diminuição das Perdas Comerciais por Fraudes.....	121
6.1.5 – Aumento da Consciência Social e Ambiental.....	122
<b>6.2 – Resultados Financeiros Esperados.....</b>	<b>123</b>
<b>6.3 – Incorporação de Energia (IEN) Prevista.....</b>	<b>124</b>
<b>6.4 - Energia Evitada pela Reciclagem.....</b>	<b>126</b>
6.4.1- Alumínio.....	126
6.4.2- Pet.....	126
6.4.3 – Papel.....	127
6.4.4 – Vidro.....	127
<b>7-CONCLUSÃO.....</b>	<b>130</b>
<b>8-REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>132</b>
<b>9-ANEXO 1- QUESTIONÁRIO DE PESQUISA.....</b>	<b>141</b>
<b>10-ANEXO 2- GELADEIRA FORNECIDA PELO PCE.....</b>	<b>148</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 2.1</b> – Perspectivas de crescimento populacional– ONU – 2008.....	24
<b>Figura 2.2</b> – Estimativa de crescimento da geração de resíduos – UNEP – 2003.....	25
<b>Figura 2.3</b> – Ciclo do Programa 3R.....	30
<b>Figura 2.4</b> – Programa 3 R – Atores envolvidos.....	31
<b>Figura 2.5</b> – Evolução da reciclagem no Brasil – 1996 a 2007 – Abralatas, Abal, Abeaço, Abipet, Abividro e Tetrapak.....	32
<b>Figura 2.6</b> – Índices de reciclagem – Lata de alumínio e aço, PET, Vidro e Tetra Pak.....	33
<b>Figura 2.7</b> – Município do Rio de Janeiro – Divisão por Área de Planejamento.....	33
<b>Figura 2.8</b> – Séries históricas de coleta de Papel-Papelão x Plásticos – Comlurb,2009.....	36
<b>Figura 2.9</b> – Latas de alumínio – Produção X Capacidade de Produção - ABRALATAS – Panorama de 1996 a 2008.....	37
<b>Figura 2.10-</b> Vidro – Capacidade Instalada e Faturamento Global - ABIVIDROS – 2009.....	38
<b>Figura 2.11</b> – Plástico – Indicador de Produção – 2008- IBGE – 2009 - Indicadores da produção Industrial por Seções e atividades de Indústria – Brasil - Índice Base Fixa Mensal – (Base: media de 2002=100).....	38
<b>Figura 2.12</b> – Papel e Celulose – Indicador de produção 2009- IBGE – 2009 - Indicadores da produção Industrial por Seções e atividades de Indústria – Brasil - Índice Base Fixa Mensal – (Base: media de 2002=100).....	39
<b>Figura 2.13</b> – Evolução dos preços dos recicláveis – Fonte: CEMPRE.....	40
<b>Figura 2.14</b> – PET – Índices de reciclagem pós consumo - ABIPET – 2009.....	41
<b>Figura 2.15</b> – Destinação final do lixo no Brasil – ABRELPE, 2007.....	44
<b>Figura 2.16</b> – Disposição final na União Européia- Índices.....	45
<b>Figura 2.17</b> – União Européia – Taxas de reciclagem nos diferentes países membros.....	46
<b>Figura 3.1</b> – Capacidade Instalada x Demanda – Período 1980 a 2000 – Fonte Dieese. Base- 1980=100.....	55
<b>Figura 3.2</b> – Evolução da oferta de energia – de 1991 a 2005 – Fonte: ANEEL.....	56
<b>Figura 3.3-</b> Clientes residenciais da LIGHT por região.....	62

<b>Figura 3.4</b> – Domínio das comunidades da Cidade do rio de Janeiro – Milícia e Tráfico – 2009. Fonte: Núcleo de Pesquisa das Violências (Nupevi) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).....	63
<b>Figura 3.5</b> – Clientes ARR (Município do Rio de Janeiro) – Em favelas e fora das favelas. Fonte: LIGHT – IPP 2008 .....	65
<b>Figura 4.1</b> – Distribuição da população por faixa etária.....	78
<b>Figura 4.2</b> – Gráfico - Dias em que o comércio no domicílio funciona.....	81
<b>Figura 4.3</b> – Gráfico - Período do dia em que se realiza o trabalho no domicílio.....	81
<b>Figura 4.4</b> – Separaria a parte reciclável do seu lixo se pudesse vender.....	87
<b>Figura 4.5</b> – Separaria o lixo reciclável para facilitar o trabalho dos catadores.....	88
<b>Figura 4.6</b> – Joga no lixo ou separa Latinhas de Alumínio.....	90
<b>Figura 4.7</b> – Gostaria de aprender a utilizar materiais recicláveis para aumentar sua renda, através de cursos.....	93
<b>Figura 4.8</b> - Tem consciência ou conhece os problemas ambientais causados pelo óleo de fritura, quando lançado no esgoto ou nos rios.....	94
<b>Figura 5.1</b> - Cores para recipientes de recicláveis – CONAMA 275- 2001.....	101
<b>Figura 5.2</b> – Símbolos de reciclagem.....	101
<b>Figura 5.3</b> – Layout – Posto de Troca Fixo.....	103
<b>Figura 5.4</b> – Layout – Posto Fixo – Quiosque.....	103
<b>Figura 5.5</b> – Tenda piramidal – 3,00 x 3,00m.....	104
<b>Figura 5.6</b> – Layout – Posto Móvel.....	104
<b>Figura 5.7</b> – Exemplo de Rota para Posto Móvel – Google Earth.....	109
<b>Figura 5.8</b> - Exemplo de Posto Fixo – Rio das Pedras.....	109
<b>Figura 6.1</b> - Incorporação de energia (IEN) relativa a 18 meses.....	125

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 2.1-</b> Perspectivas Globais de Geração de Resíduos Sólidos.....	24
<b>Tabela 2.2-</b> Áreas de Planejamento – AP – Município do Rio de Janeiro.....	34
<b>Tabela 2.3-</b> Composição gravimétrica dos resíduos urbanos – Rio de Janeiro.....	35
<b>Tabela 2.4 –</b> Variação da Matéria Orgânica Putrescível – Rio de Janeiro .....	35
<b>Tabela 2.5 –</b> Desvalorização dos recicláveis – CEMPRE – Fev.2009.,.....	39
<b>Tabela 2.6-</b> Vidro e Plástico – Quadro resumo das principais características.....	42
<b>Tabela 2.7-</b> Latas de alumínio e aço, tetrapack e PET – Quadro resumo das principais características.....	43
<b>Tabela 2.8-</b> Papel, papelão e óleo de cozinha – Quadro resumo das principais características.....	43
<b>Tabela 2.9–</b> Energia economizada pela reciclagem.....	51
<b>Tabela 2.10-</b> Energia economizada X Consumo mensal X Ganho com recicláveis.....	54
<b>Tabela 3.1 –</b> Clientes “ARR” da LIGHT.....	63
<b>Tabela 3.2 –</b> Estimativa de população em favelas do Município do Rio de Janeiro..	64
<b>Tabela 3.3 –</b> População em Assentamentos Precários- Municípios do RJ .....	66
<b>Tabela 3.4 -</b> Clientes “ARR” potenciais - Municípios do Estado do Rio de Janeiro...	66
<b>Tabela 3.5 –</b> Renda por habitante média em comunidades do RJ.....	67
<b>Tabela 3.6 –</b> Cesta Básica – Valor médio – DIEESE – 2007.....	68
<b>Tabela 3.7 –</b> Preços médios de aluguel nas Favelas das principais capitais – 2007.....	68
<b>Tabela 3.8 –</b> Geração de conta mensal de energia para consumo de 150 kWh.....	70
<b>Tabela 3.9 –</b> Comprometimento médio da renda familiar para 1(um) salário mínimo.....	71
<b>Tabela 3.10 –</b> Comprometimento médio da renda familiar para 2(dois) salários mínimos.....	71
<b>Tabela 3.11-</b> Comparativo entre Base de clientes com NIS e População com renda mensal de até 1 SM.....	72
<b>Tabela 4.1-</b> Dados de controle.....	78
<b>Tabela 4.2 –</b> Renda Familiar.....	79
<b>Tabela 4.3 –</b> Quantidade famílias que recebem benefício do Governo Federal.....	80
<b>Tabela 4.4-</b> Benefícios recebidos de programas do governo.....	80
<b>Tabela 4.5 –</b> Motivos do não recebimento de benefícios de programas	

do governo.....	80
<b>Tabela 4.6</b> – Realização algum tipo de comercio no domicilio.....	80
<b>Tabela 4.7</b> – Tipo de comercio realizado no domicilio.....	81
<b>Tabela 4.8</b> – Freqüência Instituição religiosa.....	82
<b>Tabela 4.9</b> – Religião freqüentada.....	82
<b>Tabela 4.10</b> - Como recebe a conta de luz.....	82
<b>Tabela 4.11</b> – Como paga sua conta – Pontualidade e regularidade.....	83
<b>Tabela 4.12</b> – O medidor serve a um único domicilio.....	83
<b>Tabela 4.13</b> – Tarifa Social de Energia.....	83
<b>Tabela 4.14</b> – Peso da conta de energia no orçamento doméstico.....	83
<b>Tabela 4.15</b> – O que faria com a sobra de dinheiro de uma conta de energia mais barata.....	84
<b>Tabela 4.16</b> – Coleta regular do lixo.....	84
<b>Tabela 4.17</b> – O que são materiais recicláveis.....	85
<b>Tabela 4.18</b> – Coleta Seletiva, já ouviu falar.....	87
<b>Tabela 4.19</b> – Conhece algum local onde há coleta seletiva.....	86
<b>Tabela 4.20</b> – Eco Pontos já ouviu falar.....	86
<b>Tabela 4.21</b> – Gostaria que houvesse um Ecoponto ou Posto de Troca na comunidade.....	86
<b>Tabela 4.22</b> – Separaria seu lixo para Coleta Seletiva.....	87
<b>Tabela 4.23</b> – Existe catadores na comunidade.....	87
<b>Tabela 4.24</b> – O que acha do trabalho dos catadores.....	98
<b>Tabela 4.25</b> – Joga no lixo garrafas PET.....	89
<b>Tabela 4.26</b> – Qual é o destino quando da separação das garrafas PET.....	89
<b>Tabela 4.27</b> – Quantas garrafas PET joga no lixo ou separa por semana.....	89
<b>Tabela 4.28</b> – Quantas latinhas de alumínio joga no lixo ou separa por semana.....	90
<b>Tabela 4.29</b> – Joga no lixo ou separa garrafas de vidro.....	90
<b>Tabela 4.30</b> – Costuma jogar no lixo ou separar papel ou papelão.....	91
<b>Tabela 4.31</b> – Considere a quantidade de recicláveis separados ou descartados e atribua um peso por comparação.....	91
<b>Tabela 4.32</b> – Área de Proteção Ambiental – sabe se sua comunidade pertence a alguma.....	91
<b>Tabela 4.33</b> – Gostaria de poder trocar lixo por desconto em conta de energia.....	92
<b>Tabela 4.34</b> - Acredita que a implantação de um Posto de Troca reduziria as Fraudes.....	92

<b>Tabela 4.35</b> – A troca de lixo reciclável por desconto na conta de energia ajudaria no seu orçamento.....	92
<b>Tabela 4.36</b> – Separaria seu lixo reciclável para troca por bônus na conta de energia .....	92
<b>Tabela 4.37</b> – Concorda que para participar do programa todos devem ter medidor de energia.....	93
<b>Tabela 4.38</b> – Identifica um local para instalação de um Posto de Troca na comunidade.....	93
<b>Tabela 4.39</b> – Guardaria o óleo de fritura para descartá-lo num Posto de Coleta, a cada 7 ou 15 dias.....	94
<b>Tabela 4.40</b> – Gostaria que este óleo se transformasse em desconto na conta de energia.....	94
<b>Tabela 4.41</b> – Conhece os problemas causados por pilhas e baterias lançados no solo ou no lixo.....	95
<b>Tabela 4.42</b> – Guardaria pilhas e baterias para descartá-las num posto de coleta, a cada 7 ou 15 dias.....	95
<b>Tabela 4.43</b> - Acredita ser possível a implantação de coleta seletiva em sua comunidade.....	95
<b>Tabela 4.44</b> - Gostaria de contribuir com alguma idéia para implantação da Coleta Seletiva em sua comunidade.....	96
<b>Tabela 4.45</b> - Sugestões da comunidade.....	96
<b>Tabela 5.1</b> – Roteiro Itanganhá – Exemplo de roteiro - comunidades e clientes.....	108
<b>Tabela 5.2</b> – Rio das Pedras – Posto Fixo e Quiosque.....	110
<b>Tabela 5.3</b> - Custos com equipamentos de segurança.....	110
<b>Tabela 5.4</b> – Tabelas de insumos para os 3 tipos de postos de troca.....	111
<b>Tabela 5.5</b> – Tabelas de custos de manutenção para os 3 tipos de postos de Troca.....	112
<b>Tabela 5.6</b> – Geração de RSD por AP.....	113
<b>Tabela 5.7</b> – Composições gravimétricas mínimas .....	114
<b>Tabela 5.8</b> – Quadro sintético com insumos e expectativas de renda mensal por família.....	115
<b>Tabela 5.9</b> –Viabilidade de Implantação – Retorno em 12 meses.....	116
<b>Tabela 5.10</b> –Viabilidade de Implantação – Retorno em 24 meses.....	117
<b>Tabela 5.11</b> –Viabilidade de Implantação – Retorno em 36 meses.....	117

<b>Tabela 5.12</b> – Custos de coleta e disposição final – ABRELPE, 2007.....	119
<b>Tabela 6.1-</b> Inadimplência clientes ARR – percentual.....	123
<b>Tabela 6.2-</b> Inadimplência clientes ARR – quantidade.....	123
<b>Tabela 6.3-</b> Tabela de consumo progressivo – 18 meses em cotas fixas.....	124
<b>Tabela 6.4</b> – Energia economizada pela reciclagem – in Calderoni, 2003.....	128
<b>Tabela 6.5</b> – Energia anual evitada por família.....	128

## CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

---

### 1.1-INTRODUÇÃO

Um terço dos 5.564 municípios brasileiros declarou presença de favelas, mocambos, palafitas ou assemelhados dentro de seu território, de acordo com a Munic 2008.<sup>1</sup>

A Munic 2008 confirma ainda que a incidência de favelas é maior nos municípios em que a população é maior. O percentual de municípios que relataram existência de favelas salta de 27,7%, naqueles com até 50 mil habitantes, para 70,8% dos 319 que têm entre 50 mil e 100 mil habitantes, chegando a 84,7% dos 229 municípios com população entre 100 e 500 mil habitantes.

O Brasil tinha em 2008, 2 milhões a mais de pessoas vivendo em favelas do que há 15 anos. Ao todo, os moradores de favelas somaram 7 milhões de brasileiros em 2007, o correspondente a 4% da população do país. Mais da metade, cerca de 4 milhões de pessoas concentradas nas regiões metropolitanas de São Paulo e do Rio de Janeiro(IPEA-2008). Este universo está, pois, concentrado nas grandes metrópoles, chegando a 87% nos municípios com mais de 500 mil habitantes.

O Estado do Rio de Janeiro possui 92 municípios. Destes, 67 declaram possuir favelas ou assemelhados, o que corresponde a 73% do total, perfazendo um montante de 903 comunidades (IBGE-2001 e 2008).

No Município do Rio de Janeiro, segundo o IBGE-2000, a população favelada correspondia a 21,67% da população urbana, ou a 16,91% em relação à população total. O que também significa que, se mantido o mesmo índice de 2000 para a população recenseada e estimada de 2007 pelo IBGE, algo em torno de 284 mil famílias, ou 1,03 milhões de pessoas, já residem em 754 favelas, segundo o Instituto Municipal de Urbanismo Pereira Passos- IPP.

Diante deste cenário de crescente aumento da população de baixa renda e dos impactos inerentes ao ramo de serviços concedidos, neste caso, da distribuição de energia elétrica, é proposta deste projeto estudar a viabilidade de uma solução, dentre as muitas possíveis, que venha mitigar esta realidade.

Este estudo tem inspiração em projeto similar desenvolvido pela COELCE no Ceará, o ECOELCE, premiado pela ONU, PNUD, em 2008, que até o final de 2008, já havia recolhido, segundo a concessionária, 4.600 toneladas de recicláveis e bene-

---

<sup>1</sup> Pesquisa de Informações Municipais- Munic-2008

ficiado com desconto na conta de energia 102 mil clientes, que deixaram de gastar em suas respectivas contas de energia elétrica o montante de R\$588.000,00, o que significa geração de renda de forma indireta.

## **1.2-OBJETIVOS**

### Objetivo Geral

O objetivo deste projeto é estudar dentro do universo das comunidades de baixa renda trabalhadas pelo Programa Comunidade Eficiente (PCE), a viabilidade do aproveitamento dos materiais recicláveis, que atualmente compõem parte dos resíduos sólidos produzidos, para possível geração de renda indireta, através de desconto na conta de energia elétrica.

### Objetivos Específicos

- 1-Determinar quantitativos da geração de recicláveis e renda para comunidades de baixa renda.
- 2-Estudar a viabilidade de implantação de postos de troca nas comunidades.
- 3-Avaliar a quantidade de energia não aproveitada ou que gera desperdício, que poderia ser evitada pela reciclagem dos resíduos sólidos.

## **1.3- RELEVÂNCIA**

Os materiais recicláveis são responsáveis por pelo menos 24%<sup>2</sup> da composição gravimétrica total média dos resíduos sólidos urbanos (RSU) no Brasil (Abrelpe, 2007), e de uma faixa entre 29,05% a 41,50% dos resíduos sólidos domiciliares (RSD) em comunidades de menor poder aquisitivo do Município do Rio de Janeiro. Nos municípios do Grande Rio, que engloba os municípios limítrofes ao do Rio de Janeiro, tem-se ainda pouca informação confiável da composição gravimétrica dos resíduos, porém através dos indicadores sociais com grande similaridade aos das comunidades do município do Rio de Janeiro, pode-se com alta probabilidade, trabalhar com os mesmos índices apurados para o presente estudo.

## **1.4-METODOLOGIA**

Foram adotadas duas metodologias para tratamento de partes distintas do projeto:

---

<sup>2</sup> Vidro(1-5%);Plástico(7-15%);Papel e papelão(15-40%);Metal(1-5%), Total(24-65%)

- Pesquisa de dados estatísticos da COMLURB - Companhia Municipal de Limpeza Urbana do Município do Rio de Janeiro- 2009, para definição da composição gravimétrica dos recicláveis, com os quais foi produzido o cenário dos estudos de viabilidade.
- Pesquisa a estudos de P&D (pesquisa e desenvolvimento) em comunidades com as mais diversas características de relevo e socioeconômicas no Estado do Rio de Janeiro, efetuados por instituições acadêmicas, sob as expensas da Lei de Eficiência Energética, que permitirão trabalhar com índices mais específicos que reflitam melhor o conjunto das comunidades, objeto desse estudo.
- Pesquisa de campo a partir de questionário elaborado, que englobou 100% de uma comunidade que faz parte do Programa Comunidade Eficiente, neste caso, a Comunidade Fazenda no Alto da Boa Vista. Sua finalidade foi a obtenção de subsídios socioeconômicos necessários ao projeto educativo, bem como aos indicadores sociais utilizados neste estudo.

No CAPÍTULO 2 está apresentada a linha evolutiva da produção dos resíduos sólidos e os dados de reciclagem no Brasil, destacando os principais produtos recicláveis. Estão apresentadas as bases mínimas para um programa de reciclagem e a experiência do ECOELCE, um programa da concessionária de energia do Estado do Ceará, Coelce, onde pela primeira vez foi proposta a troca de lixo reciclável por bônus na conta de energia. Por fim, apresentam-se dados de utilização de energia evitada pelo uso de recicláveis no processo produtivo.

No CAPÍTULO 3 está demonstrado o contexto das ações da Light em comunidades, da eficiência energética, das tarifas sociais e dos programas das concessionárias de energia, voltados para população de baixa renda.

O CAPÍTULO 4 apresenta a pesquisa de campo realizada na comunidade Fazenda e relata aspectos de sua composição e origem.

O CAPÍTULO 5 define e detalha minimamente a criação, operação e manutenção de um Posto de Troca, gerando opções diferentes para as diferentes comunidades. Quantifica o investimento inicial do projeto. Viabiliza cada posto em função do conjunto de comunidades atendidas e da quantidade de RSD que pode ser evitada com a implantação do projeto. O óleo de cozinha é utilizado como insumo de reciclagem e renda e pelos impactos ambientais intrínsecos da disposição incorreta, embora não seja um RSD.

No CAPÍTULO 6, há um resumo dos benefícios e resultados esperados com a implantação do projeto. Traçam-se as dimensões de energia e disposição evitadas.

Finalmente o CAPÍTULO 7 apresenta as conclusões.

## CAPITULO 2 – REVISÃO BIBLIOGRAFICA

---

Historicamente, os resíduos sólidos urbanos passam a ser gerados e acumulados a partir da fixação do homem, antes nômade em pequenas aldeias, povoados, vilas que gradativamente se transformam em cidades. A alimentação com consumo predominante de frutas, legumes e verduras, quando descartada e em pequena quantidade atua como fertilizante para o solo, que sem sofrer agressão, mantém sua função provedoura.

A Idade Média (400 a 1400 d.C.) foi um período de 10 séculos sem avanços sanitários. Lixo de todo tipo se acumulava nas ruas, facilitando a proliferação de ratos e criando sérios problemas de saúde pública – um dos mais graves foi a epidemia da peste bubônica, que só na Europa, causou a morte de cerca de 25 milhões de pessoas. Não se sabia como as doenças saíam do lixo e chegavam ao nosso corpo. A idéia inicial é que vinham do ar, pois o volume de ar respirado por dia é muito superior ao volume de água ingerido.

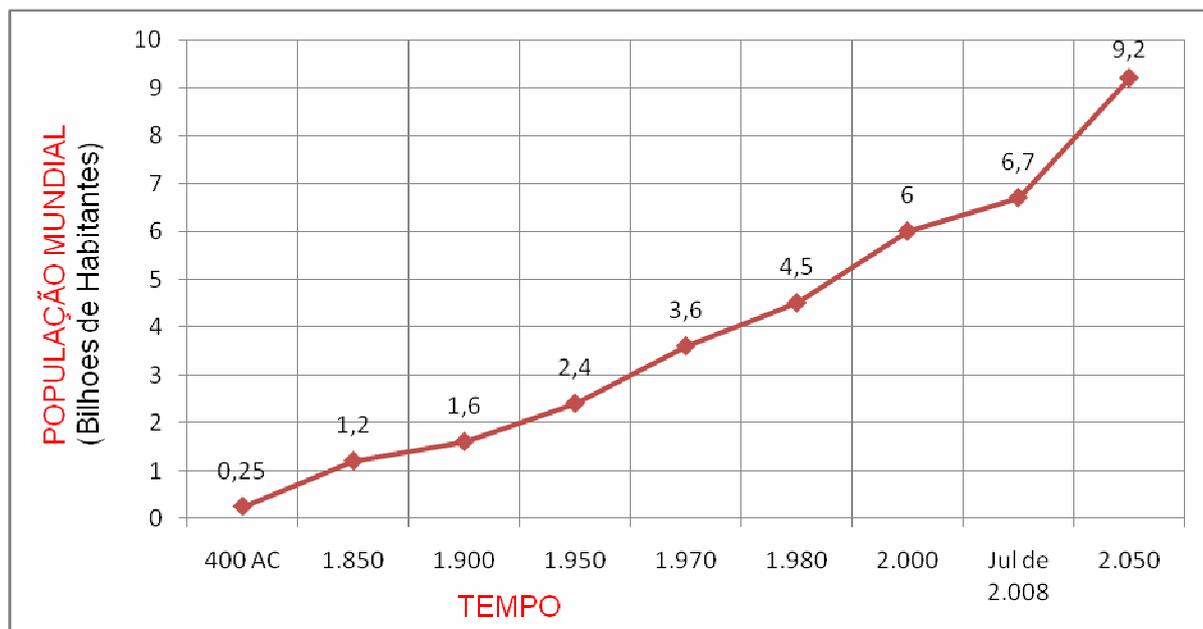
A geração de lixo é diretamente proporcional a população e varia seus diversos materiais componentes, em função do poder aquisitivo e grau de industrialização de cada região ou país. Eigenheer (2003), acrescenta: “Diferenças sócio-econômicas, de clima, das estações do ano, são fatores que podem alterar o percentual dos materiais que caracterizam o lixo em determinada época e lugar.” O Banco Mundial (2008), em trabalho específico, detalhado na Tabela 2.1, define a contribuição per capita, em função do nível econômico do país apresentado. Pode-se observar que há variação nas grandes e médias cidades, bem como nos resíduos residenciais em função de sua condição econômica. A produção de resíduos é diretamente proporcional à riqueza da sociedade que o produz.

**Tabela 2.1-** Perspectivas Globais de Geração de Resíduos Sólidos

	PAÍSES SUB-DESENVOLVIDOS	PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO	PAÍSES DESENVOLVIDOS
MIX DO LIXO URBANO DE GRANDES CIDADES (kg/Hab/Dia)	0,50 a 0,75	0,55 a 1,10	0,75 a 2,20
MIX DO LIXO URBANO DE MÉDIAS CIDADES (kg/Hab/Dia)	0,35 a 0,65	0,45 a 0,75	0,65 a 1,50
LIXO EXCLUSIVAMENTE RESIDENCIAL EM GRANDES E MÉDIAS CIDADES (kg/Hab/Dia)	0,25 a 0,45	0,35 a 0,65	0,55 a 1,00

Fonte: World Bank - 2008

As perspectivas de crescimento populacional, segundo a ONU – Organização das Nações Unidas, em publicação de 05/08/2008 é sintetizada na Figura 2.1.

**Figura 2.1** – Perspectivas de crescimento populacional – ONU - 2008

Nos próximos 42 anos a população mundial crescerá 2,5 Bilhões de habitantes, trazendo as conseqüentes preocupações com alimentação, habitação, infraestrutura e obviamente com o lixo.

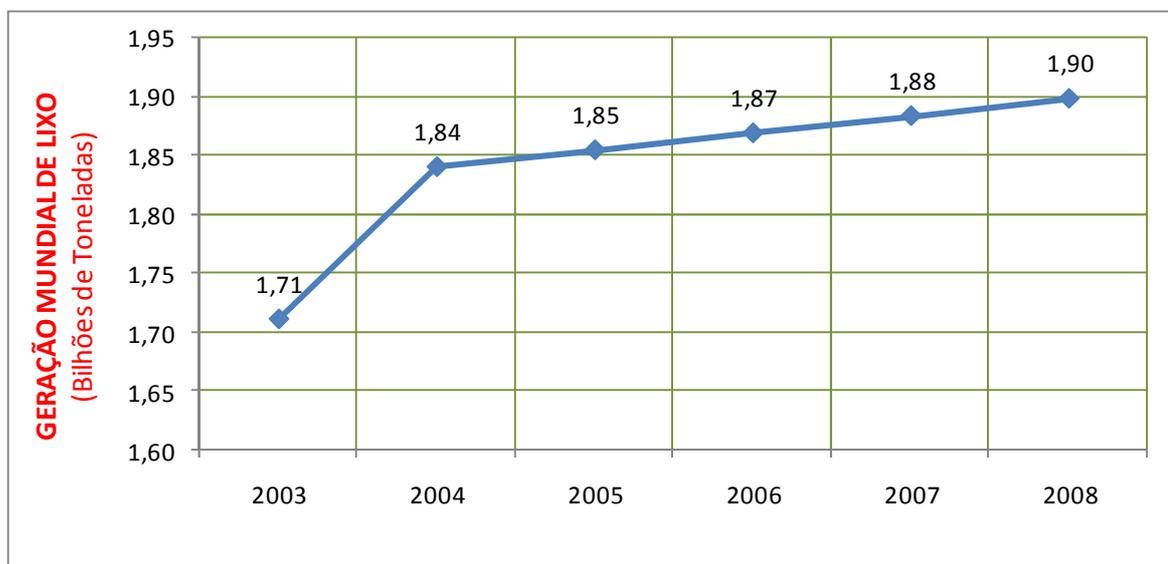
Este crescimento é atribuído ao aumento da esperança de vida e imensas evoluções ocorridas na tecnologia, que favoreceram melhorias e avanços na medicina, agricultura, transporte, informação, sanitária entre muitas outras.

O relatório da ONU afirma ainda que os índices de crescimento da população vão ocorrer basicamente em países em desenvolvimento (caso do BRICS<sup>3</sup> do qual o Brasil faz parte). Nos países centrais não serão percebidas grandes alterações, uma vez que alguns países europeus desenvolvidos não apresentam crescimento algum nesse sentido.

Países constituintes do BRICS têm esperança de vida entre 65 a 72,5 anos e também onde são esperados os maiores crescimentos populacionais.

No que tange à contribuição para o aquecimento global, os resíduos sólidos, de uma forma geral, contribuem com menos de 5% das emissões. Estão basicamente concentradas nos aterros sanitários e lixões onde há desprendimento no metano, advindo das reações anaeróbias no interior da massa de lixo, que escapam para atmosfera.

Em 2003, a UNEP- Union Nations Environment Programme- estimou que em 2004, a quantidade total dos resíduos sólidos urbanos gerados, alcançaria o valor global de 1,84 bilhões de toneladas, aumento de 7% sobre 2003. Foi também estimado que entre 2004 e 2008, a taxa de geração global dos resíduos sólidos urbanos seria por volta de 31,1%, sobre 2003, aumento estimado de aproximadamente 7% anualmente, conforme Figura 2.2.



**Figura 2.2** – Estimativa de crescimento da geração de resíduos – UNEP - 2003

<sup>3</sup> Brasil, Rússia, Índia e China

Analisando o gráfico do crescimento populacional, Figura 2.1, entre 2000 e 2008, com crescimento linear anual em torno de 6,5%, pode-se verificar a semelhança como gráfico de estimativa de produção de resíduos, com taxa de 7%, entre 2004 e 2008.

Nos tempos modernos, sobretudo nos países ricos, em função dos problemas decorrentes da crescente produção do lixo, a disposição final transformou-se em problema de grande importância.

O uso de aterros nos EUA - Estados Unidos da América- atingiu seu ápice na década de 80, quando os americanos mandaram quase 150 milhões de toneladas de lixo para aterros por ano. Atualmente, ainda são lançados mais de 100 milhões de toneladas de lixo em aterros anualmente, requerendo cada vez mais espaços. E, dos problemas ambientais decorrentes, foi iminente pensar em alternativas para tornar mais eficaz seu gerenciamento de forma integrada, atendendo tanto aos problemas da disposição, como também da maneira como fazê-la, causando o menor impacto possível ao meio ambiente.

A produção em massa da era industrial é de muitas formas, a razão básica pela qual se precisa preocupar com a reciclagem em larga escala. A cultura de bens "descartáveis", porém, criou inúmeros problemas ambientais, e contribuiu de forma significativa para a geração do lixo.

A reciclagem, embora não haja unanimidade entre autores, segundo a UNEP, teria começado nos EUA e Europa, nas décadas de 30 e 40. Fruto de recessões econômicas e da guerra<sup>4</sup>, as sociedades fizeram da reciclagem uma necessidade para sobrevivência, pois não podiam pagar por produto novo. Na década de 40, produtos como o náilon, a borracha e muitos metais eram racionados e reciclados para ajudar a suportar o esforço da guerra, porém a explosão econômica dos anos pós-guerra causou o fim do conservacionismo da consciência dos EUA. O surgimento de movimentos ambientais fez com que em 1970, a reciclagem novamente se tornasse uma idéia corrente.

Nos Estados Unidos, em 21 de Outubro de 1976, surgiu através de deliberação do congresso, a primeira lei a nível nacional, a "RCRA"<sup>5</sup>, que revisou a legislação anterior de 1965, atribuindo poderes a EPA<sup>6</sup> para gerenciamento dos re-

---

<sup>4</sup> 2ª Guerra Mundial

<sup>5</sup> Resource Conservation and Recovery Act"

<sup>6</sup> U S Environmental Protection Agency

sólidos perigosos e dos domiciliares e urbanos em geral, incluindo transporte, tratamento, armazenamento e disposição final.

Esta lei tem quatro eixos bem definidos, onde são priorizados:

- Proteção da saúde humana e o meio ambiente dos potenciais da disposição de resíduos perigosos;
- Conservação da energia e recursos naturais;
- Redução do volume de resíduos gerados;
- Gerenciamento do manejo dos resíduos de forma ecologicamente correta.

Aliado a esta legislação, foram criados fundos com aportes periódicos do governo federal, para pesquisas, bem como, financiamento de soluções em sites de resíduos perigosos, realizados através do “SUPERFUND”, criado para financiamento de soluções para estes sites, administrado pela EPA.

A EPA através dos recursos já citados investe atualmente (2009) nas seguintes áreas:

- Redução das emissões de motores diesel – 300 milhões
- Soluções de tratamento para sítios comerciais e industriais – 100 milhões
- Tratamento de sítios do SUPERFUND – resíduos perigosos – 600 milhões
- Tratamento de solos contaminados por tanques de estocagem – 200 milhões
- Qualidade da água, infraestrutura de esgoto e água potável - 6 bilhões.

Cifras de montante considerável, proporcionais às necessidades das soluções dos problemas existentes, e dos investimentos em novas tecnologias voltadas para redução de poluição ambiental e proteção do meio ambiente. Porém, como se depreende dos montantes citados, a questão dos resíduos sólidos urbanos não tem grande relevância.

## **2.1- 3Rs – Reduzir, Reutilizar e Reciclar**

O conceito “Reduzir, Reutilizar e Reciclar” teve seu embrião na Agenda 21.

A Agenda 21 é um programa de ação, baseado num documento de 40 capítulos, que constitui a mais ousada e abrangente tentativa já realizada de promover, em escala planetária, um novo padrão de desenvolvimento, conciliando métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica. Trata-se de um documento consensual para o qual contribuíram governos e instituições da sociedade civil de 179 países num processo preparatório que durou dois anos e culminou com a realização da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvol-

vimento (CNUMAD), em 1992, no Rio de Janeiro, também conhecida por ECO-92. No CAPÍTULO 21- MANEJO AMBIENTALMENTE SAUDÁVEL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E QUESTÕES RELACIONADAS COM OS ESGOTOS- destacam-se as bases do que se tornou conhecido como “3Rs”, *que pode ser facilmente percebido no item 21.4, quando menciona que “a estrutura da ação necessária deve apoiar-se em uma hierarquia de objetivos e centrar-se nas quatro principais áreas de programas relacionadas com os resíduos, a saber:*

*(a) Redução ao mínimo dos resíduos;*

*(b) Aumento ao máximo da reutilização e reciclagem ambientalmente saudáveis dos resíduos;*

*(c) Promoção do depósito e tratamento ambientalmente saudáveis dos resíduos;*

*(d) Ampliação do alcance dos serviços que se ocupam dos resíduos”.*

O (WSSD<sup>7</sup>2002), dez anos após a definição da Agenda 21, no Rio de Janeiro, teve como focos principais: melhorar as condições de vida das pessoas, conservação dos recursos naturais num mundo em que a população tem alta taxa de crescimento, com demandas crescentes de alimento, água, habitação, saneamento básico, serviços de saúde e a segurança econômica. Os conceitos desenvolvidos no “3Rs” emprestaram apoio significativo, principalmente no que tange ao gerenciamento integrado dos resíduos sólidos(lixo).

O processo de redução do lixo, reuso e reciclagem de recursos e produtos é frequentemente chamado de “3Rs”.

Reduzir significa escolher usar coisas com cuidado, reduzir a quantidade de resíduos gerados.

Reutilizar envolve o uso repetido dos artigos ou das partes dos artigos que têm ainda condições de uso.

Reciclar significa o uso dos resíduos como recurso. A minimização dos resíduos sólidos pode ser conseguida de uma maneira eficiente focalizando primeiramente no primeiro dos “3Rs”, “reduza,” em seguida “reutilize” e então “recicle”.

Os “3Rs” demonstram essencialmente como ajustar, tanto quanto possível, que uma sociedade materialista seja sadia, dentro do conceito de uma economia do

---

<sup>7</sup> “World Summit on Sustainable Development

ciclo de vida, onde o consumo de recursos naturais seja minimizado e a carga ambiental seja reduzida.

Para que um governo local ou nacional adote uma política do “3Rs”, há essencialmente quatro componentes chaves que necessitam ser considerados.

Estes são:

- 1- Desenvolvimento da política e da estratégia de aplicação
- 2- Acesso de informação
- 3- Criação de trabalho e mercado em rede
- 4- Implementação das diretrizes.

Há também duas premissas básicas que têm que ser consideradas: compromisso de construção sustentável, e cooperação regional.

O ciclo “3Rs” é representado na Figura 2.3 .

Neste diagrama pode-se observar a utilização dos recursos naturais como insumo básico do círculo externo, passando pela etapa de projeto e produção, tendo a seguir a embalagem e distribuição que decorre no uso e manutenção e seguindo-se a disposição final. Os resíduos sólidos podem ser dispostos em aterros sanitários, tratados através da incineração (com ou sem aproveitamento energético) e até mesmo reaproveitados. Pode-se afirmar que este ainda é o ciclo básico de muitas empresas e de muitos países.

A reciclagem está no círculo interno, quando parte das embalagens volta para o ciclo básico como insumo.

Assim, com Ciclo de Reciclagem e o Reaproveitamento poupam-se insumos pela reciclagem, nos custos de embalagem pelo reuso e finalmente evita-se de forma importante a disposição final.



**Figura 2.3** – Ciclo do Programa 3R

O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP) é inspirado no conceito dos “3Rs” (reduzir, reutilizar e reciclar) e inclui programas baseados no gerenciamento integrado de resíduos sólidos, conduzida pelo Centro Ambiental Internacional de Tecnologia (IETC) e pela minimização dos resíduos, dirigido pelo SCP-Branch<sup>8</sup>. O propósito é quebrar a idéia da ligação entre o crescimento econômico e a produção de resíduos, ou seja, gerar crescimento sustentável.

O conceito “3Rs” reúne vários conceitos ambientais e de sustentabilidade para permitir uma integração total coerente. A Figura 2.4 ilustra esta integração necessária, do qual a aplicação da norma ISO14001 é parte integrante. Nela ficam demonstrados todos os agentes, sejam normas, leis, novos comportamentos ou agentes que passam a atuar para que o conceito funcione e também surjam a partir de sua adoção. Assim temos: a ISO 14001; a responsabilidade social-corporativa (um novo conceito desejável às instituições, sobretudo às empresas); informações globais de impactos ambientais (que via de regra são atrelados à produtos e empresa produtoras); eco-cidade e eco-parque industrial( conceito moderno ligado diretamente a baixa emissão de poluentes e baixo consumo energético convencional); selo verde ( utilizado para construções sustentáveis, o “Green Building” é uma das organizações certificadoras com atuação mundial); gerenciamento integrado dos resíduos (controle sistematizado da geração à disposição final dos resíduos, incluído

<sup>8</sup> A expressão “Branch” significa filial.

reciclagem, compostagem<sup>9</sup> e aproveitamento energético); investimentos socialmente responsáveis ( com uma visão mais ampla do contexto onde se encerra e seu entorno); responsabilidade estendida do produtor ( a chamada responsabilidade do berço ao túmulo, que obriga o produtor a investir em qualidade e controle); ecologia industrial (relacionada ao uso sustentável dos recursos naturais); consumismo verde (adoção de produtos que não contenham agrotóxicos ou que não provenham de áreas de desmatamento e congêneres); aquisição verde (similar a anterior, porem voltada para a cadeia de suprimentos).



**Figura 2.4** – Programa 3 R – Atores envolvidos

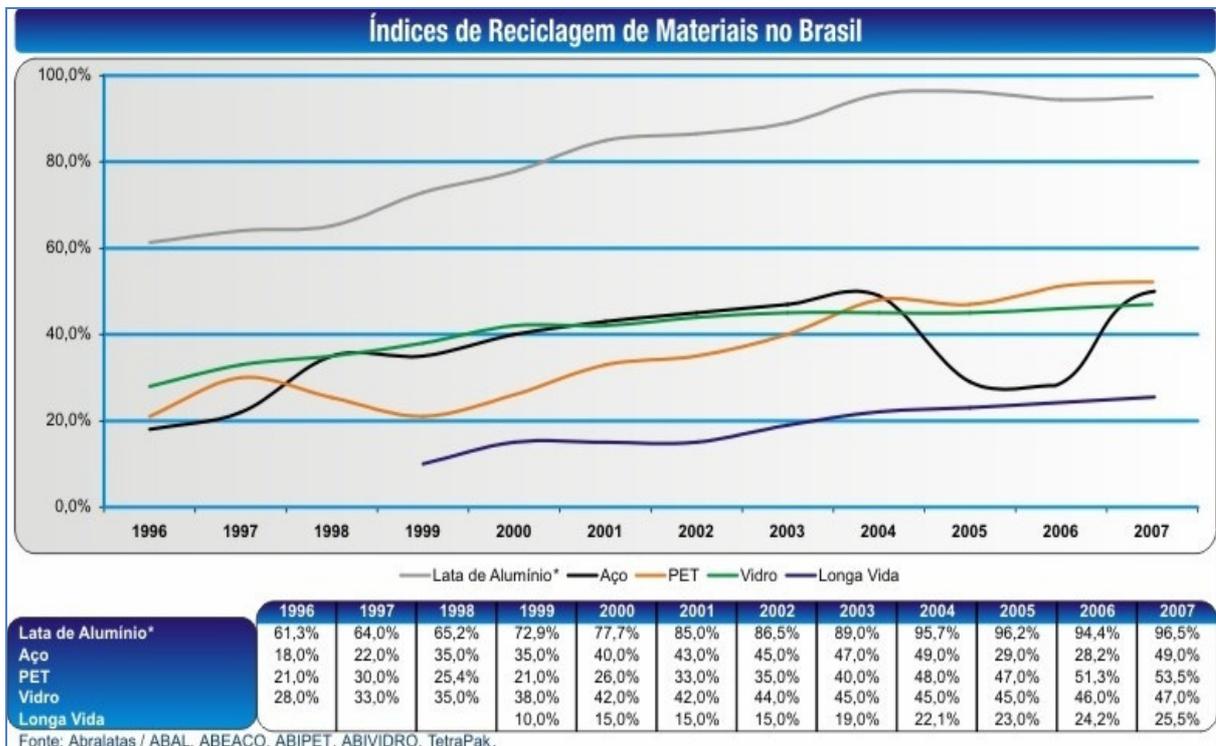
No Brasil a NBR-ISO14001, estabelece as premissas para um SGA, Sistema de Gestão Ambiental e gera suporte técnico para parte do programa 3Rs, principalmente no que tange a redução dos desperdícios, na separação dos resíduos sólidos recicláveis para posterior envio às indústrias que produzem a partir de recicláveis ou incluem recicláveis no seu ciclo, além obviamente da redução dos impactos ambientais.

<sup>9</sup> Consiste em promover a estabilização da matéria orgânica do lodo, seja sozinho, ou misturado com o lixo urbano, por meio de um processo de decomposição controlada. Esse processo gera um produto final que é utilizado como fertilizante de boa qualidade.

## 2.2- A Reciclagem no Brasil

O Brasil recicla 11,5% (CEMPRE, 2005) , do total de resíduos sólidos urbanos gerados. A influência dos catadores, às vezes organizados em cooperativas é preponderante, a ponto desta atividade já fazer parte dos índices do IBGE. Segundo o CEMPRE<sup>10</sup> este valor é da ordem de 800 mil trabalhadores em todo país.. Não há uma política a nível nacional ou estadual voltada para esclarecimento da população e fomento da importancia da reciclagem.

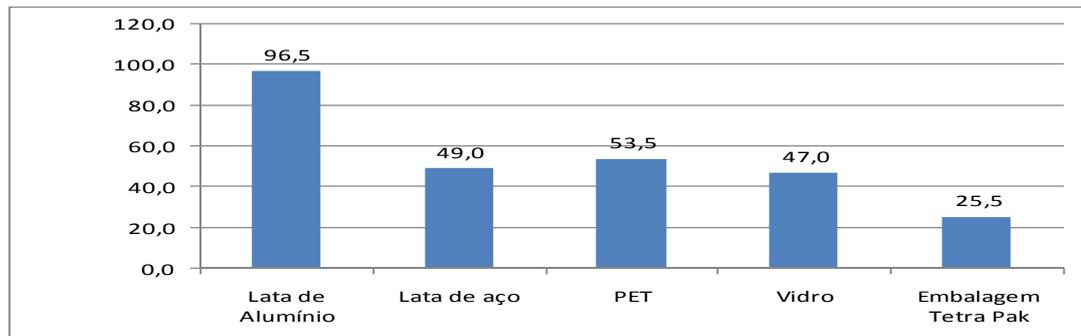
A Figura 2.5 expõe grafico produzido pelas principais associações de fabricantes do Brasil, que demonstra o crescimento deste segmento anterior à crise economica mundial.



**Figura 2.5** – Evolução da reciclagem no Brasil – 1996 a 2007 – Abралatas, Abal, Abeaço, Abipet, Abividro e Tetrapak

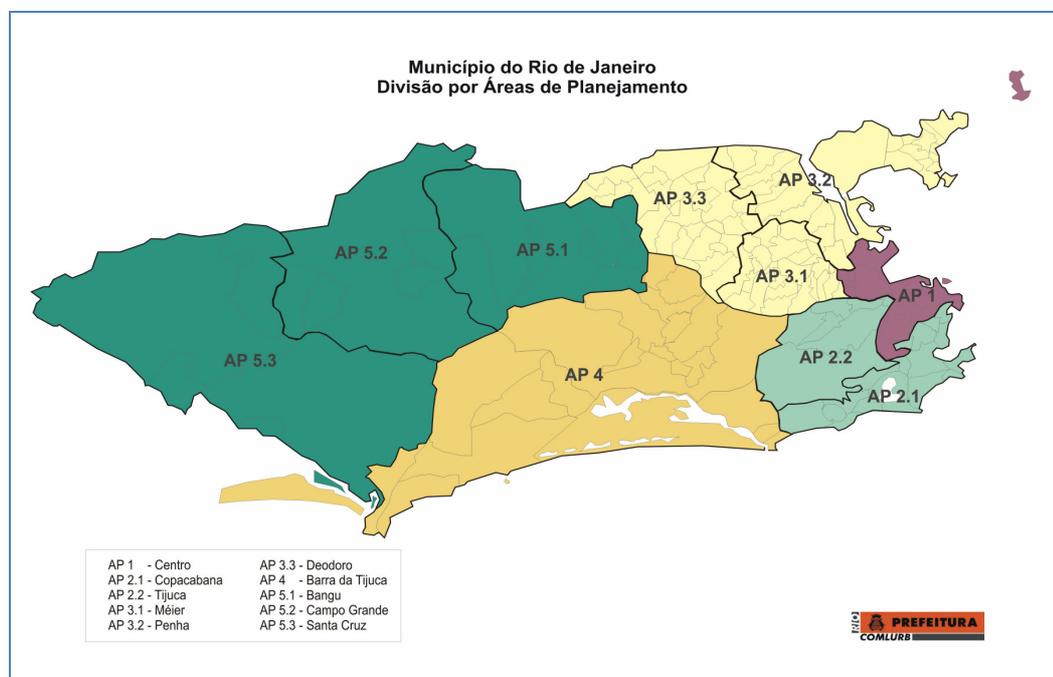
Detalhando-se o ano de 2007, Figura 2.7, podem ser observados níveis elevados de reciclagem dos materiais de maior reciclagem pelas indústrias, que em alguns casos são comparáveis aos índices mundiais, como é o caso das latas de alumínio.

<sup>10</sup> Compromisso Empresarial para Reciclagem



**Figura 2.6** – Índices de reciclagem – Lata de alumínio e aço, PET, Vidro e Tetra Pak (2007)

A Cidade do Rio de Janeiro está dividida em 9 (nove) áreas de planejamento – AP, conforme Figura 2.8 e Tabela 2.2. Estas AP's, que englobam várias regiões administrativas-RA, têm populações de diferentes camadas da sociedade e em consequência, diferentes formas de consumo. Por exemplo, a AP 2.1 é a que gera mais garrafas de vidro, o que pode indicar um maior consumo de bebidas, pela grande concentração de restaurantes, bares e da intensa vida noturna e maior influência do turismo, enquanto as maiores frações de matéria orgânica putrescível são geradas na AP 5.2, que corresponde a bairros onde residem camadas mais humildes da população.



**Figura 2.7** – Município do Rio de Janeiro – Divisão por Área de Planejamento  
Fonte: Comlurb, 2009.

**Tabela 2.2- Áreas de Planejamento – AP – Município do Rio de Janeiro****AREAS DE PLANEJAMENTO**

AP	População Residente (Habitantes)	Area Territorial (ha)	% População em relação ao total do município	Bairros Componentes
AP 1	268.280	3.371,59	4,96	Saude, Gamboa, Santo Cristo, Caju, Centro, Catumbi, Rio Comprido, Cidade Nova, Estacio, São Cristovão, Mangueira, Benfica, Vasco da Gama, Paquetá e Santa Tereza
AP 2.1	574.135	4.387,34	10,61	Flamengo, Gloria, Laranjeiras, Catete, Cosme Velho, Botafogo, Humaitá, Urca, Leme, Copacabana, Ipanema, Lagoa, Jardim Botânico, Gávea, Vidigal, São Conrado e Rocinha
AP 2.2	367.005	5.516,59	6,78	Pça. da Bandeira, Tijuca, Alto da Boa Vista, Maracanã, Vila Isabel, Andaraí e Grajaú
AP 3.1	529.121	4.029,18	9,78	Higienópolis, Maria da Graça, Del Castilho, Inhaúma, Engenho da rainha, Tomás Coelho, São Francisco Xavier, Rocha, Riachuelo, Sampaio, Engenho Novo, Jacaré, Lins de Vasconcelos, Meier, Todos os Santos, Cachambi, Engenho de Dentro, Agua Santa, Encantado, Piedade, Abolição e Pilares
AP 3.2	545.066	7.747,66	10,07	Manguinhos, Bonsucesso, Ramos, Olaria, Penha, Penha Circular, Bras de Pina, Cordovil, Parada de Lucas, Vigário Geral, Jardim America e Ilha do Governador
AP 3.3	928.800	7.689,92	17,16	Vilas Kosmos, Vicente de carvalho, Vila da penha, Vista Alegre, Irajá, Colegio, Campinho, Quintino Bocaiuva, Cavalcanti, Engenheiro leal, Cascadura, Madureira, Vaz Lobo, Turiaçu, Rocha Miranda, Honorio Gurgel, Oswaldo Cruz, Bento Ribeiro, Marechal Hermes, Guadalupe, Anchieta, Parque Anchieta, Ricardo de Albuquerque, Coelho Neto, Acari, Barros Filho, Costa Barros, Pavuna e Parque Columbia
AP 4	644.035	29.339,96	11,9	Jacarepaguá, Anil, Gardenia Azul, Curicica, Freguesia, Pechincha, Taquara, Tanque, Pca.Seca, Vila Valqueire, Joá, Itanhangá, Barra da Tijuca, Camorim, Vargem Pequena, Vargem Grande, Recreio dos Bandeirantes, Grumari e Cidade de Deus
AP 5.1	659.649	12.235,75	12,19	Bangu, Padre Miguel, Senador Camará, Deodoro, Vila Militar, Campo dos Afonsos, Jardim Sulacap, Magalhães Bastos e Realengo
AP 5.2	484.362	15.343,59	8,95	Santíssimo, Campo Grande, Senador Vasconcelos, Inhoaíba e Cosmos
AP 5.3	412.494	31.625,28	7,62	Paciencia, Santa Cruz, Sepetiba, Guaratiba, Barra de Guaratiba e Pedra de guaratiba

Fonte: COMLURB 2007

A composição gravimétrica média aponta para uma contribuição de materiais recicláveis variando na faixa de 34,46 a 51,68%, ou média de 40,88%, conforme Tabela 2.3, extraída de informação divulgada pela Comlurb.

**Tabela 2.3-** Composição gravimétrica dos resíduos recicláveis urbanos – Rio de Janeiro

COMPONENTES	AREA DE PLANEJAMENTO (AP)										MÉDIA	MIN	MAX
	AP 1	AP 2.1	AP 2.2	AP 3.1	AP 3.2	AP 3.3	AP 4	AP 5.1	AP 5.2	AP 5.3			
PAPEL	11,04	16,46	12,06	11,56	12,76	11,95	10,53	11,51	9,23	8,01			
PAPELÃO	3,62	3,79	2,78	2,84	3,13	3,01	2,60	2,91	2,43	3,45			
TETRAPACK	1,29	1,18	1,54	1,48	1,64	1,45	1,36	1,37	1,38	1,35			
<b>TOTAL (PAPEL)</b>	<b>15,95</b>	<b>21,43</b>	<b>16,38</b>	<b>15,88</b>	<b>17,53</b>	<b>16,41</b>	<b>14,49</b>	<b>15,79</b>	<b>13,04</b>	<b>12,81</b>	<b>14,51</b>	<b>12,81</b>	<b>21,43</b>
PLASTICO DURO	4,37	4,38	3,41	5,43	3,45	3,85	3,66	3,41	3,40	3,63			
PET	1,41	1,74	1,50	1,21	1,26	1,64	1,62	1,41	1,24	1,38			
PLASTICO FILME	13,08	15,73	15,71	16,83	13,98	14,25	15,27	15,12	14,48	16,42			
<b>TOTAL(PLASTICOS)</b>	<b>18,86</b>	<b>21,85</b>	<b>20,62</b>	<b>23,47</b>	<b>18,69</b>	<b>19,74</b>	<b>20,55</b>	<b>19,94</b>	<b>19,12</b>	<b>21,43</b>	<b>17,07</b>	<b>18,69</b>	<b>23,47</b>
VIDRO INCOLOR	1,52	2,11	1,52	1,29	1,57	1,70	1,74	1,43	1,08	1,92			
VIDRO COLORIDO	1,06	2,78	1,70	1,06	0,59	1,01	1,87	0,97	0,32	0,35			
<b>TOTAL(VIDROS)</b>	<b>2,58</b>	<b>4,89</b>	<b>3,22</b>	<b>2,35</b>	<b>2,16</b>	<b>2,71</b>	<b>3,61</b>	<b>2,40</b>	<b>1,40</b>	<b>2,27</b>	<b>2,89</b>	<b>1,40</b>	<b>4,89</b>
METAL FERROSO	1,19	1,36	1,46	1,31	1,23	1,51	1,11	1,29	1,30	1,28			
METAL NÃO FERROSO	0,37	0,49	0,43	0,40	0,40	0,32	0,59	0,42	0,39	0,37			
<b>TOTAL(METAL)</b>	<b>1,56</b>	<b>1,85</b>	<b>1,89</b>	<b>1,71</b>	<b>1,63</b>	<b>1,83</b>	<b>1,70</b>	<b>1,71</b>	<b>1,69</b>	<b>1,65</b>	<b>1,56</b>	<b>1,56</b>	<b>1,89</b>
<b>TOTAL REICLÁVEIS</b>	<b>38,95</b>	<b>50,02</b>	<b>42,11</b>	<b>43,41</b>	<b>40,01</b>	<b>40,69</b>	<b>40,35</b>	<b>39,84</b>	<b>35,25</b>	<b>38,16</b>	<b>40,88</b>	<b>34,46</b>	<b>51,68</b>

Fonte : Comlurb,2009

Atualmente, o índice máximo de reciclagem seria, teoricamente, em torno de 49%, considerando que praticamente a metade do volume de lixo produzido é de material orgânico. Os índices fornecidos pela COMLURB, 2009, indicam uma variação da matéria orgânica na faixa percentual de 41,01 – 57,54%, ou média de 51%, conforme Tabela 2.4.

**Tabela 2.4 –** Variação da Matéria Orgânica Putrescível – Rio de Janeiro

COMPONENTES	AREA DE PLANEJAMENTO (AP)										MÉDIA	MIN	MAX
	AP 1	AP 2.1	AP 2.2	AP 3.1	AP 3.2	AP 3.3	AP 4	AP 5.1	AP 5.2	AP 5.3			
MOP	52,67	41,01	51,54	49,21	52,11	50,62	51,18	52,02	57,54	55,06	51,00	41,01	57,54

Fonte: COMLURB, 2009

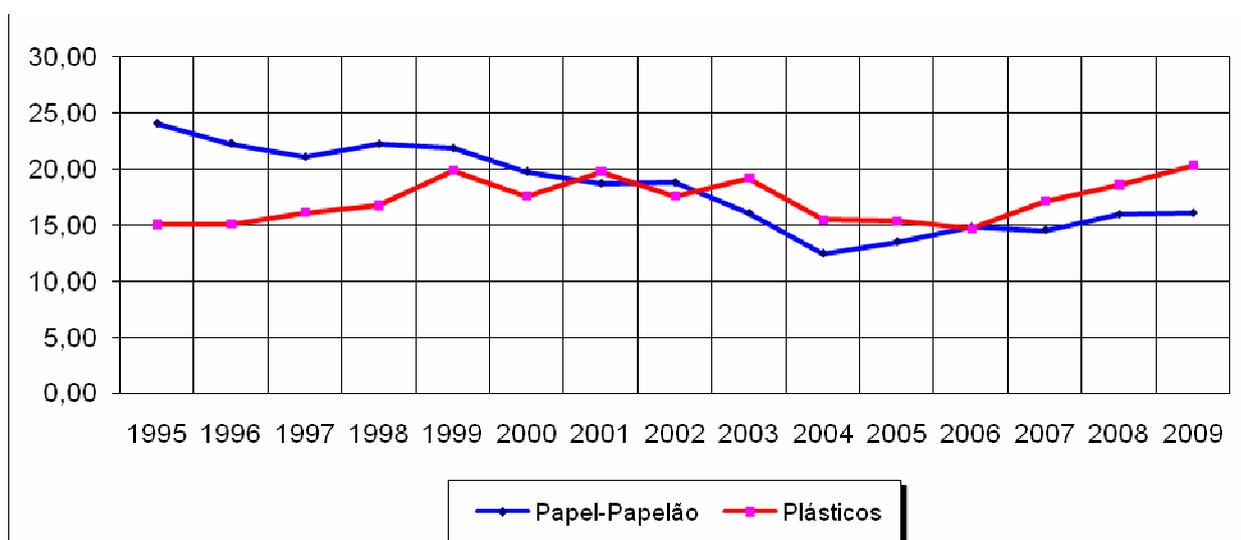
A compostagem pode contribuir para redução da disposição final, como processo complementar.

Eigenheer (2005) define a compostagem como um processo de fermentação da MOP que modificado, pode ser utilizado como adubo orgânico. Um exemplo do aproveitamento da matéria orgânica, e, portanto de evitar a disposição final é quando se utiliza como fertilizante. Esta seria uma forma de aumentar o índice combinado de reciclagem + compostagem no Brasil, contudo ainda não há viabilidade de escala no mercado, que por vários motivos opta pelos fertilizantes químicos, para a grande

escala de consumo agrícola. Os países desenvolvidos possuem maior potencial de reciclagem, que é alcançada pela maior geração de materiais descartáveis, plásticos em sua grande maioria, pela menor produção de matéria orgânica e compostagem (que também tem alto índice de adoção).

Há, por parte da sociedade mundial, forte ênfase nos emergentes, caso do Brasil, que juntamente com a China, Índia e Rússia, o popular BRICs, constitui, na atualidade, o bloco mais importante destes. O BRICs responde por quase 50% da população mundial, 20% da área do Planeta e 15% do PIB global, segundo Amélio Dall’Agnol (Embrapa, 2008).

Na gestão de RSU, uma modificação da composição média é observada, com a migração do papelão e papel para o plástico, o que já reflete principalmente uma mudança de cultura nas embalagens, que é positiva pois poupa a derrubada de árvores. O que pode ser constatado pela análise das séries históricas das coletas realizadas entre 1995 e 2009, da cidade do Rio de Janeiro, na Figura 2.8, mais claramente a partir de 2006.



**Figura 2.8** – Séries históricas de coleta de Papel-Papelão x Plásticos – COMLURB, 2009.

As fontes de recursos poderão ser ancoradas em tecnologias tradicionais, nas alternativas como os biocombustíveis, mas também no célebre trinômio: redução,

reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos<sup>11</sup>. Pode ser uma oportunidade para a intensificação da agricultura orgânica e crescente utilização de adubos orgânicos em substituição aos químicos, em razão dos custos, o que viabilizaria a compostagem, e o emprego dos compostos gerados, gerando emprego e renda para a população mais pobre, e reduzindo de forma importante o destino final dos RSU.

### 2.3- Panorama Nacional de Produção Setorial

O setor industrial, que tem também tem como fonte de insumos, especialmente, os recicláveis, manteve durante os últimos 10 ou 12 anos um comportamento de crescimento, conforme se observa da Figura 2.9. Detalhou-se o desempenho dos principais recicláveis até 2008 com o fim de demonstrar os efeitos da crise financeira mundial, bastante atenuada no Brasil no setor produtivo, porém com grandes impactos nos preços dos recicláveis, que se manifestaram a partir de novembro de 2008.

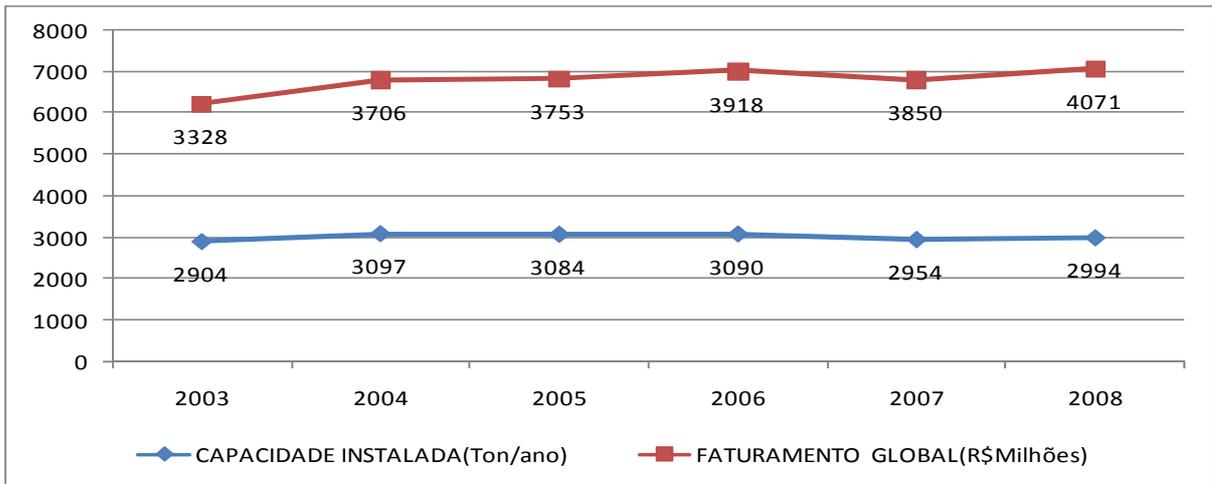
O setor de vidro, cujo desempenho nos últimos 5 anos está apresentado na Figura 2.10, tem um patamar de crescimento estável, bem como a produção de latas de alumínio que teve 2008 como seu melhor desempenho nos últimos 12 anos.

Para o setor de plásticos, Figura 2.11 houve impacto na produção a partir de Dezembro, o que não ocorreu com o setor de papel e celulose, Figura 2.12, que fecha 2008 com seu melhor desempenho. O segmento de papel e celulose não foi afetado pela crise mundial, principalmente pela força das exportações e da grande competitividade dos preços nacionais no mercado externo

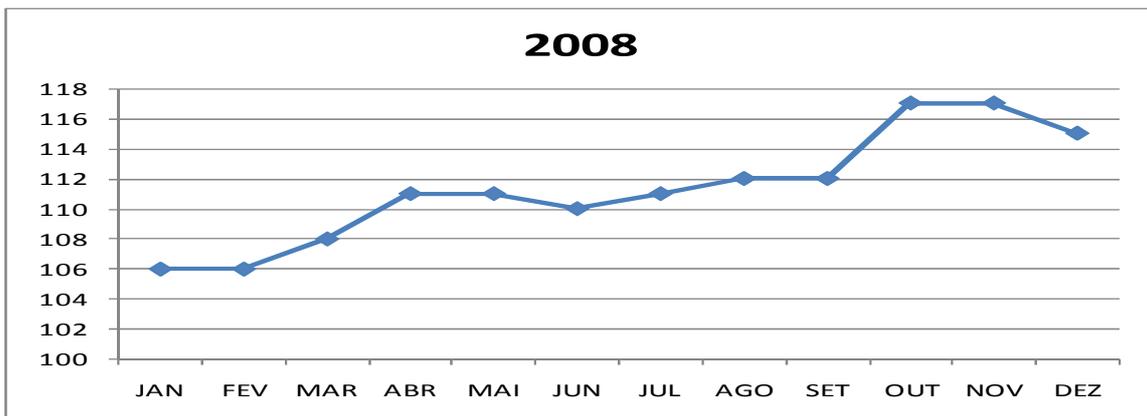


<sup>11</sup> 3Rs Approach

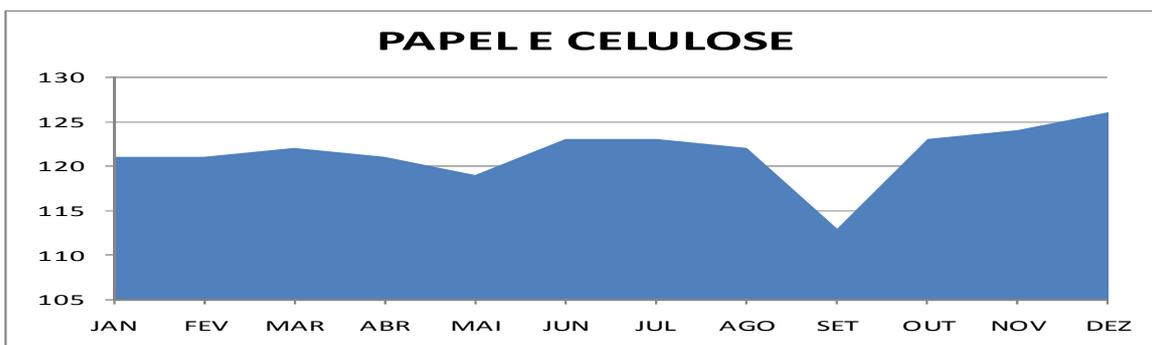
**Figura 2.9** – Latas de alumínio – Produção X Capacidade de Produção - ABRALATAS – Panorama de 1996 a 2008



**Figura 2.10-** Vidro – Capacidade Instalada e Faturamento Global - ABIVIDROS – 2009



**Figura 2.11** – Plástico – Indicador de Produção – 2008- IBGE – 2009 - Indicadores da produção Industrial por Seções e atividades de Indústria – Brasil - Índice Base Fixa Mensal – (Base: media de 2002=100)



**Figura 2.12** – Papel e Celulose – Indicador de produção 2009- IBGE – 2009 - Indicadores da produção Industrial por Seções e atividades de Indústria – Brasil - Índice Base Fixa Mensal – (Base: média de 2002=100)

### 2.3.1- A Desvalorização dos Recicláveis

Nos últimos 12 meses os preços pagos aos catadores pelos principais materiais recicláveis sofreram uma desvalorização média de 77%. Alguns itens como os vidros comuns, no entanto, perderam até 90% do valor. A razão desta desvalorização está ancorada basicamente em três fatores, segundo a CEMPRE- 2009: na desvalorização do dólar, na queda da produção industrial, principalmente nos setores com forte impacto de exportação e obviamente numa oferta maior que a demanda. Os preços dos recicláveis são regulados internacionalmente pela Bolsa de Valores de Londres e por isto sofrem maiores impactos internacionais. Pode-se analisar a seguir o desempenho dos produtos mais procurados pelos catadores (os preços são referentes a um quilo do material). A Tabela 2.5 demonstra estes valores.

**Tabela 2.5** – Desvalorização dos recicláveis

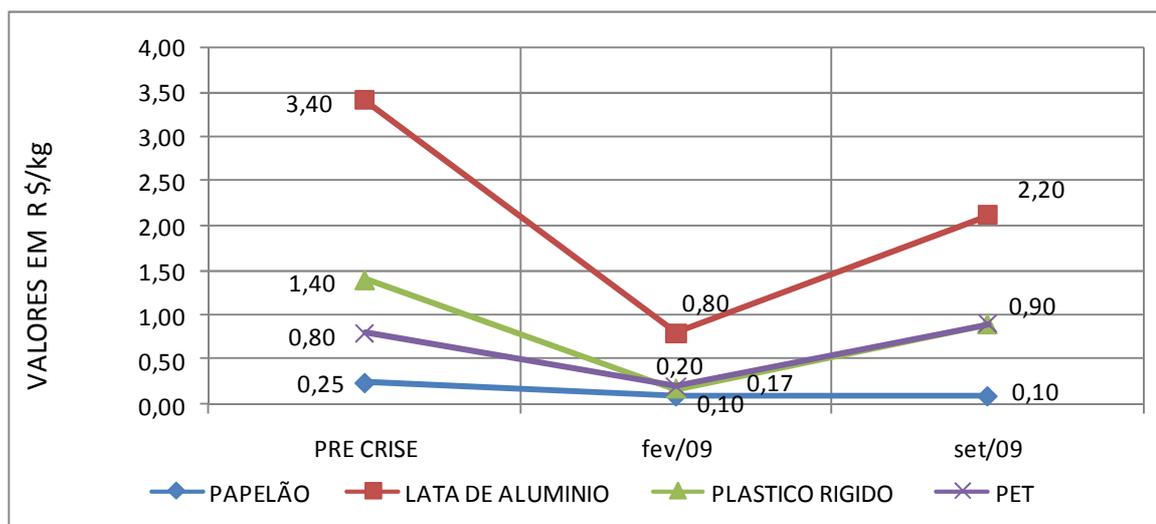
Reciclável	Valor há 12 meses (R\$)	Valor Fev/2009 (R\$)	Desvalorização (%)
Garrafa PET	0,80	0,20	75%
Papelão	0,25	0,10	60%
Latas de alumínio	3,40	0,80	76%
Jornal	0,30	0,10	67%
Plástico rígido(duro)	1,40	0,17	88%
Vidro - garrafas de cerveja	0,20	0,02	90%
Vidro - garrafas de champanhe	0,10	0,02	80%
Outros vidros	0,10	0,02	80%

Fonte: CEMPRE – Fev.2009

Há em resumo uma crise de grandes proporções, mas que de certa forma, como cita o Jornal “The Economist”, na edição de 06/03/2009, “*nosso modelo econômico antiquado ajuda a proteger o Brasil da crise, e nos deixa menos permeáveis.*”

Desta forma ter-se-á em curto prazo, o que economistas e organizações do mercado de recicláveis, como a CEMPRE, prevêem para 2010: um mercado em pleno funcionamento com preços razoáveis, embora abaixo dos patamares de 2008, para uma atividade que cresce em todo mundo e que no Brasil mantinha, até o limiar da crise, um crescimento importante que implicava além da geração de receita, da redução de impactos ambientais, no aproveitamento racional de materiais recicláveis.

A Figura 2.13, faz uma comparação dos preços de alguns recicláveis: antes da crise, no auge da crise (Fev 2009) e em Setembro 2009. Já é perceptível uma tendência de recuperação no caso três dos quatro principais recicláveis selecionados, o que sinaliza de forma positiva para a premissa de que em 2010 os preços deverão ser mais justos e competitivos.



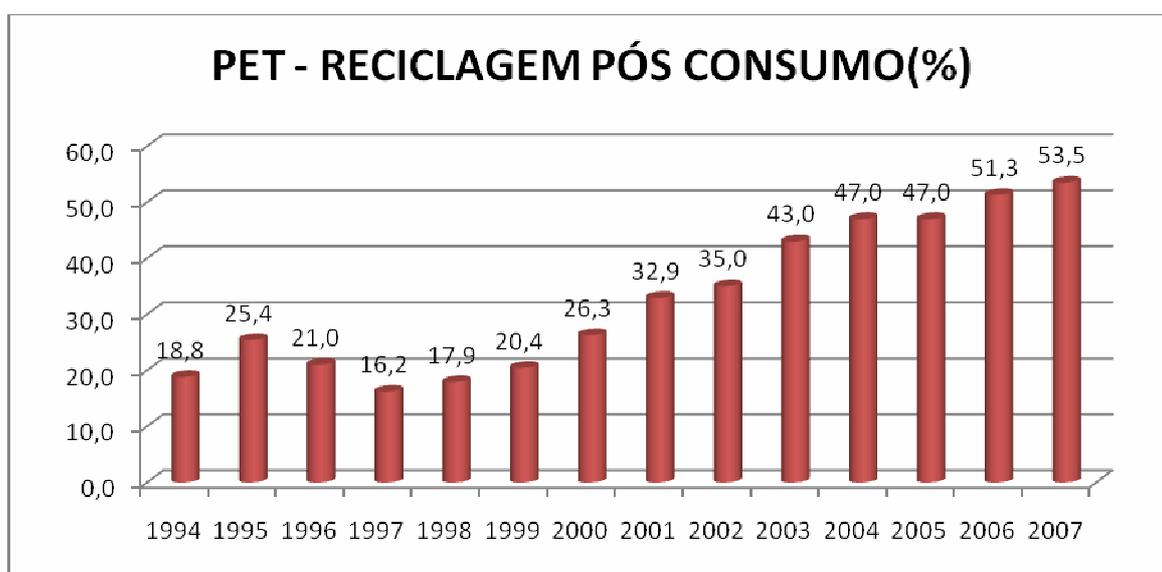
**Figura 2.13** – Evolução dos preços dos recicláveis – Fonte: CEMPRE.

### 2.3.2- Materiais Recicláveis – Principais Indicadores (Base: 2006)

De acordo com o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2007, emitido pela ABRELPE, os materiais recicláveis tiveram comportamentos em 2006, compatíveis com o resto do mundo, conforme se segue:

- Latas de Alumínio – O Brasil é líder mundial desde 2001, com geração de emprego e renda para cerca de 170 mil pessoas, movimentando R\$ 1,7 Milhões.

- Latas de Aço para bebidas – Gerou direta e indiretamente 50 mil empregos.
- Embalagens de Vidro – Recursos gerados com a reciclagem da ordem de R\$ 68 Milhões, com 3 mil empregos diretos e indiretos gerados.
- Embalagens de PET – 40% de participação na fabricação de têxteis, dentre as demais aplicações das 400 mil toneladas recicladas no ano. A Figura 2.14 demonstra o expressivo crescimento, sobretudo a partir de 2000 da reciclagem pós-consumo das embalagens PET, que como demonstrado da Figura 2.13 já possuem preços de compra de mercado superiores àqueles anteriores à crise financeira mundial.



**Figura 2.14 – PET – Índices de reciclagem pós-consumo - ABIPET – 2009**

- Embalagens Longa Vida (Tetra Pack) - 220 empregos gerados com a reciclagem, em 27 recicladoras.
- Papel e Papelão - Atualmente, há no país 135 fabricantes/recicladores de papéis em geral, com mais de 1 milhão de empregos estão direta ou indiretamente ligados ao setor. O Brasil continua figurando entre os dez países com maior taxa de reciclagem de papel no mundo.
- Plásticos – Incluindo PET, da geração total de 2,3 Milhões de toneladas/ ano, 768 mil foram recicladas.

### 2.3.3- Quadro Resumo dos Principais Recicláveis

Quadro resumo com as principais características dos recicláveis mais comuns, objeto deste trabalho, com dados obtidos da ABRELPE e Ambiente Brasil. Em

cada uma das tabelas seguintes dos principais recicláveis estão indicadas suas principais informações no contexto que abrange: valor atual médio de mercado, composição gravimétrica média no Rio de Janeiro, índice médio de reciclagem no Brasil(2006), volume reciclado anual(2006), tempo médio de degradação em aterro sanitário, economia de energia produzida pela reciclagem versus a utilização da matéria prima e potencial de geração de energia por unidade de massa.

Estão classificados em 3 grupos: vidro e plásticos; latas de alumínio e aço, tetrapak e pet; papel, papelão e óleo de cozinha. No caso específico do óleo de cozinha ainda é recente sua utilização em escala industrial para produção de sabão e biocombustíveis.

**Tabela 2.6-** Vidro e Plastico – Quadro resumo das principais características

	RECICLÁVEL			
	VIDRO CLARO	VIDRO ESCURO	PLASTICO DURO	PLASTICO FILME
VALOR DE MERCADO(2008) -(R\$)	0,20	0,02	1,40	0,15
% NA COMPOSIÇÃO GRAVIMETRICA	1,15	0,37	2,68	10,85
INDICE DE RECICLAGEM - BRASIL - 2006	45%		59,38%	
VOLUME RECICLADO ANUAL - 2006	400 mil ton.		307 mil ton.	
TEMPO DE DEGRADAÇÃO NUM ATERRO SANITARIO	+ 4.000 anos		de 50 a 450 anos	
RECICLAGEM REDUZ ENERGIA? QUANTO?	Reduz em 70% da energia		Reduz 90% da energia	
PODE GERAR ENERGIA?			9.000 BTU / kg (Valor médio para os diversos tipos)	

Fonte: ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais; Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, 2007; Ambiente Brasil, 2007

**Tabela 2.7-** Latas de alumínio e aço, tetrapack e PET – Quadro resumo das principais características

	RECICLÁVEL			
	LATA ALUMINIO	LATA AÇO	TETRA PACK	PET
VALOR DE MERCADO(2008) -(R\$)	3,50	0,18	0,10	0,80
% NA COMPOSIÇÃO GRAVIMETRICA	0,24	1,04	1,10	0,82
INDICE DE RECICLAGEM - BRASIL - 2006	94,4%	85%	24,2%	51,3%
VOLUME RECICLADO ANUAL - 2006	10,3 bilhoes unid.	19 mil ton.	46 mil ton.	194 mil ton.
TEMPO DE DEGRADAÇÃO NUM ATERRO SANITARIO	500 anos	50 anos	6 meses -->49% da embalagem	+ 50 anos
RECICLAGEM REDUZ ENERGIA? QUANTO?	Reduz 95% da energia	100 latas --> 60Wh		Reduz 90% da energia
PODE GERAR ENERGIA?			21.000 BTU/kg	20.000 BTU / kg

Fonte: ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais; Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, 2007; Ambiente Brasil, 2007

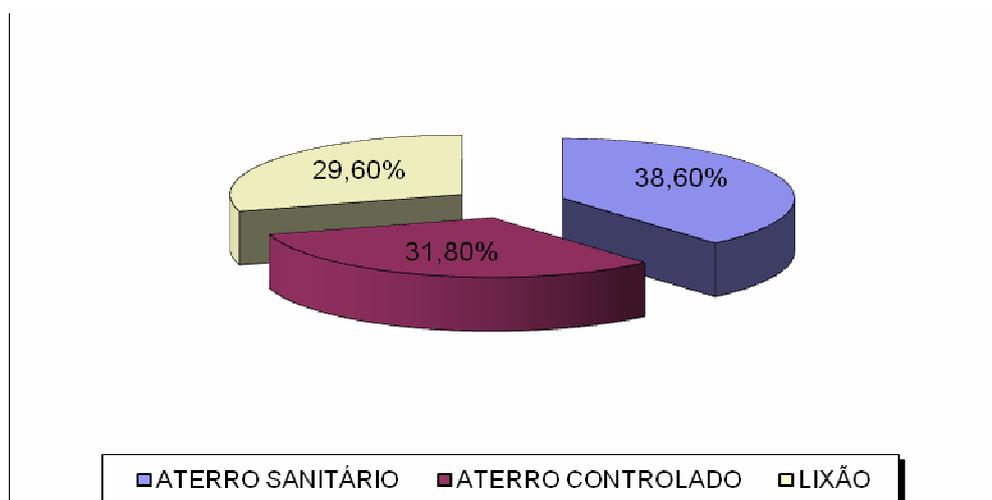
**Tabela 2.8-** Papel, papelão e óleo de cozinha – Quadro resumo das principais características

	RECICLÁVEL		
	PAPEL	PAPELÃO	ÓLEO DE COZINHA
VALOR DE MERCADO(2008) -(R\$)	0,25	0,25	0,50
% NA COMPOSIÇÃO GRAVIMETRICA	6,73	2,26	
INDICE DE RECICLAGEM - BRASIL - 2006	45,8%		
VOLUME RECICLADO ANUAL - 2006	3,360 milhões ton.		
TEMPO DE DEGRADAÇÃO NUM ATERRO SANITARIO	3 meses		
RECICLAGEM REDUZ ENERGIA? QUANTO?	1 tonelada de papel reciclado, reduz 2.500 kWh		Substitui diesel com 90% da performance
PODE GERAR ENERGIA?	1 ton. de papel reciclado = 30 árvores preservadas		9501 kCal / kg

Fonte: ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais; Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, 2007; Ambiente Brasil, 2007.

O tempo de vida, a partir da disposição final em aterros sanitários, é meramente demonstrativo da não biodegradabilidade e de suas diferenças nos diversos materiais.

A destinação final do lixo no Brasil se faz, conforme Figura 2.15, abaixo obtida a partir de informações da Abrelpe, 2007.



**Figura 2.15** – Destinação final do lixo no Brasil – ABRELPE, 2007

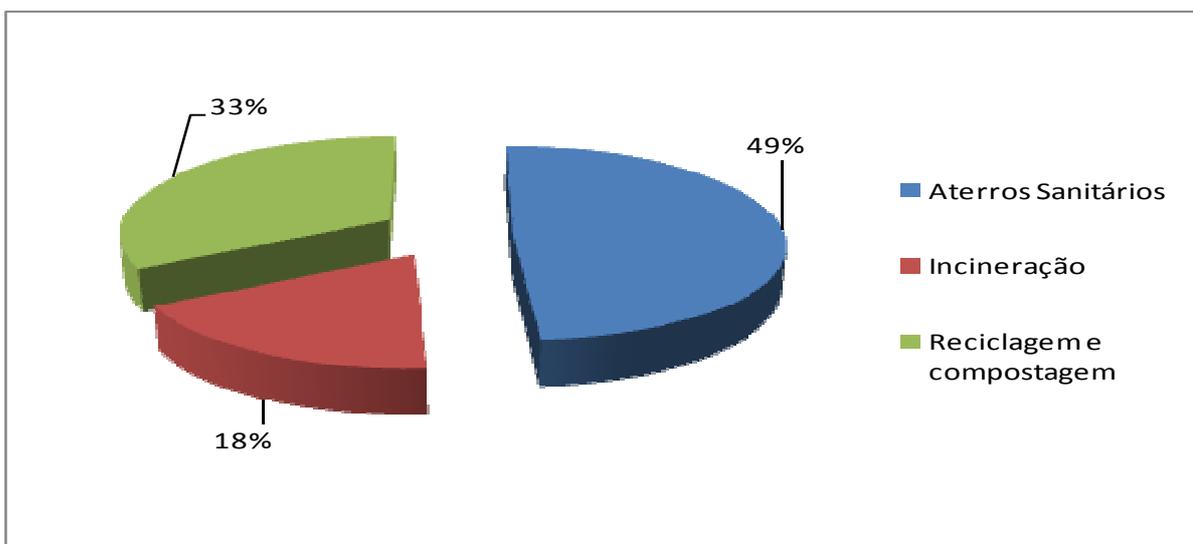
Há estudos que demonstram, no caso do papel, por exemplo, que foram encontradas listas telefônicas ainda em bom estado, em prospecções realizadas em aterro sanitário, num dado momento, em que “já deveriam” ter sido biodegradadas.

O reconhecimento de que a reciclagem de sucata já assume importância nacional está no fato de que ela já faz parte da Classificação Nacional das Atividades Econômicas – CNAE utilizada pelas estatísticas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE desde 2003, como o 37º ramo da atividade industrial (Medina, 2005).

Uma contribuição minoritária vem de campanhas de instituições de ensino e religiosas, bem como de empresas comprometidas com sustentabilidade, que possuem SGA implantado e mantido.

#### **2.4- A Reciclagem na União Européia – Uma Referência Mundial**

No final de 2005, na União Européia, 2005, em média, o lixo municipal era disposto em aterros sanitários (49%), ou tratado por incineração (18%), reciclagem e compostagem (33%), conforme demonstrado pela Figura 2.16.



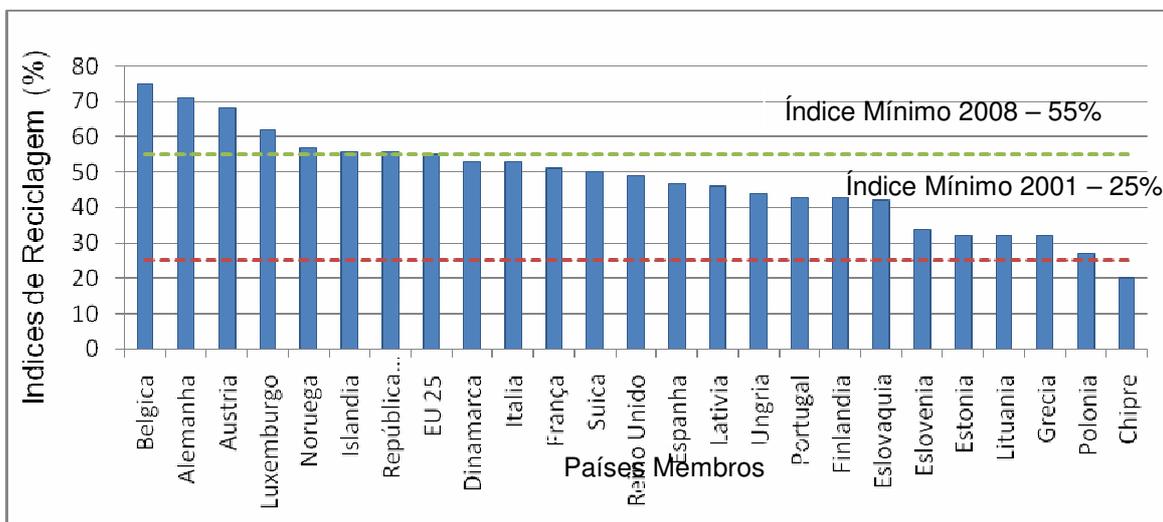
**Figura 2.16 – Disposição final na União Europeia- Índices**

Nos países membros novos, onde os esforços e os investimentos principais foram feitos para alinhar com os precursores da UE, a situação está evoluindo rapidamente, mas a disposição predominante, ainda se dá através dos aterros sanitários.

Há grandes discrepâncias entre os países membros, variando daqueles que reciclam menos (disposição em aterros sanitários de 90%, 10% de reciclagem e recuperação de energia através da incineração de recicláveis) àqueles que são mais ambientalmente corretos (disposição em aterros sanitários de 10%, recuperação da energia de 25% conforme citado e 65% reciclagem).

A política de resíduos da UE tem a finalidade de contribuir na redução dos impactos ambientais negativos do esgotamento dos recursos. Reduzir a geração de resíduos e promover reciclagem e recuperação aumentará a eficiência dos recursos econômicos da UE e reduzirá o impacto ambiental negativo do uso de recursos naturais. Isto contribuirá para manter os recursos básicos, essenciais para o crescimento econômico sustentável.

A Figura 2.17 demonstra as diferentes taxas de reciclagem dos países membros em 2008.



**Figura 2.17** – União Européia – Taxas de reciclagem nos diferentes países membros – Fonte EU – European Union, 2009.

Todo este programa será alicerçado na filosofia “3Rs”, agregando ainda o conceito de Ciclo de Vida e a parceria da sociedade através de projetos educacionais intensivos.

O foco principal é cada vez mais reduzir a disposição final em aterros sanitários. Embora ainda seja a forma mais barata de disposição, é impraticável para a Europa em razão dos reduzidos espaços disponíveis, e da crescente pressão contrária da sociedade.

Na mesma linha, ocorrerá aumento da compostagem e recuperação de energia. Melhorar a qualidade da reciclagem, e as taxas para algo em torno de 50%. Ter padrões similares aos melhores índices mundiais como os do Japão e Estados Unidos.

Pode-se com propriedade afirmar que a União Européia atingiu patamares que dificilmente serão atingidos por outros países, e o mais importante é que apesar destas conquistas, continua empenhada em sua manutenção e melhoria contínua. Atenta a novas soluções que ocorrem no mundo e investindo na sua própria evolução.

## 2.5- Bases Mínimas para um Programa de Reciclagem de Resíduos Sólidos

### Conhecimento

A disseminação do conhecimento cria o entendimento e a responsabilidade. O investimento na educação ambiental desde as mais tenras primeiras letras até os

cursos de graduação e pós-graduação, preparando profissionais qualificados para a manutenção do conhecimento, as pesquisas e a gestão são premissas basilares.

### Educação ambiental

Em 1977 a I Conferência Intergovernamental da UNESCO expressou que "A educação ambiental é um processo que consiste em reconhecer valores e definir conceitos com o objetivo de fomentar as atitudes necessárias para compreensão das inter-relações entre o homem, sua cultura e seu meio biofísico". A educação ambiental trabalha também a participação nas questões relacionadas com a qualidade do meio ambiente. No Brasil a Lei 9795 de 27/04/1999 do Governo Federal, instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental, inseriu diversas responsabilidades no âmbito da educação ambiental, inclusive para as prefeituras municipais. (Grippi, 2006)

Segundo o CEMPRE(1997) a educação ambiental é uma aliada na implantação de coletas seletivas de lixo, surge para ajudar na identificação de problemas que afetam a qualidade de vida do cidadão, favorece a quebra de paradigmas e a ampliação de horizontes, com conseqüente aumento da preocupação da comunidade em buscar alternativas individuais e coletivas frente aos problemas técnicos e sócio-ambientais. Experiências relatam que têm alcançado bons resultados os programas de educação ambiental desenvolvidos com apoio do poder público municipal.

### Leis e diretrizes

Um conjunto de diretrizes e leis bem formuladas, disponíveis a todos, que ofereça condições de efetivo cumprimento e que ao mesmo tempo, possua prerrogativas para responsabilizar o infrator (princípio poluidor-pagador) é fundamental porque estabelece limites e fronteiras para as ações da sociedade.

No Brasil a Política de Resíduos Sólidos, até o presente momento, ainda é um projeto de lei.

### Comunicação e divulgação

Todo arcabouço construído precisa estar permanentemente disponível e atualizado de forma a permitir acesso fácil e compreensão a todos os níveis de conhecimento acadêmico, desde as pessoas mais simples até as mais cultas.

Este canal ou canais precisam ter ampla divulgação pela mídia convencional (jornais, rádio, televisão, outdoors, e congêneres) , campanhas e tudo que agregue e

fomente a necessidade da contribuição de cada elemento da sociedade para que o programa tenha êxito.

## Gestão

A administração competente é fundamental para qualquer programa ou ação. Ficam inócuas todas as ações, programas e investimentos realizados na concepção e implantação, se não houver uma forma de assegurar o cumprimento das premissas, de monitoramento constante dos resultados e da fiscalização, isto é da gestão da política ou programa.

Um projeto de redução, reaproveitamento e reciclagem de resíduos, nos moldes do “3Rs Approach”, precisa da participação da sociedade, como um todo.

Precisa ser problema de cada um, o papel jogado no chão, o lixo disposto nos lixões, atos e ações congêneres. Não cabe mais a ilusão que o “permafrost”<sup>12</sup>, que derrete no Canadá e as geleiras na Antártida são fatos isolados e não demonstram a “doença” do planeta.

O mundo está cada vez mais globalizado e interdependente, onde o papel de cada ator interfere em todo conjunto, o tempo todo. Isto acontece em todos os âmbitos, inclusive no meio ambiente.

## 2.6 – O Ecoelce

Iniciado em 1998, o Programa de Pesquisa e Desenvolvimento da Coelce atende à Lei 9.991/2000 que estabelece a obrigatoriedade da aplicação de um percentual mínimo de sua Receita Operacional Líquida (ROL) em projetos de inovação tecnológica. Atualmente, tal percentual é de 0,20% da ROL, sendo a aplicação dos recursos regulada e fiscalizada pela Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. O Ecoelce registra, em levantamento feito pela COELCE, até dezembro de 2008, que o montante de 4,6 milhões de kg (quilograma) de resíduos foi arrecadado para reciclagem e ultrapassou a marca de 102 mil clientes da Coelce beneficiados com descontos que atingem a cifra de R\$588.000,00. É originado de um projeto de Pesquisa e Desenvolvimento em parceria com a Universidade de Fortaleza (Unifor). Com a proposta de trocar lixo reciclável por bônus na conta de energia, o ECOELCE

---

<sup>12</sup> Permafrost é um solo permanentemente congelado, que contém raízes e outros compostos de matéria orgânica, que se decompõem de forma extremamente lenta. Se descongelado, as bactérias e fungos podem “quebrar” o carbono, contido na matéria orgânica presente, muito mais rapidamente, libertando-o para a atmosfera como o dióxido de carbono ou metano.

entrou em funcionamento em janeiro de 2007 e está presente em Fortaleza, região metropolitana e em diversos municípios do interior do Ceará, com um total de 52 postos em funcionamento. Na capital há 23 postos, 7 na região metropolitana, e no interior do Estado do Ceará mais 22 postos.

O Programa é o incentivo à população cearense em adotar a coleta seletiva de lixo em suas residências, proporcionando, em contrapartida, uma alternativa para contribuir no pagamento da conta de energia com o uso dos resíduos coletados. Indiretamente, o Programa proporciona a geração de renda para a população, que poderá utilizar os recursos economizados para outros fins. Para participar basta ser cliente da COELCE, e levar a conta de energia a qualquer um dos pontos de coleta ou Lojas de Atendimento COELCE e fazer o cartão, que conta com um chip onde ficam registrados os dados do cliente. Quando o cliente leva os resíduos recicláveis a um ponto de coleta, o cartão é passado numa máquina e imediatamente o valor é creditado na conta de energia, de acordo com a categoria do resíduo coletado.

Em 2008, o projeto foi destacado pela ONU como um dos 10 projetos no mundo que estão ajudando a atingir os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (World Business and Development Awards). Instituído no ano 2000 e outorgado a cada dois anos pela Câmara Internacional do Comércio (ICC, na sigla em inglês), PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento) e The Prince of Wales International Business Leaders Forum (IBLF), o World Business and Development Awards tem o objetivo de despertar governos e a iniciativa privada sobre as vantagens de unir esforços para mitigar a pobreza. Foi eleito também como um dos mais importantes projetos da América Latina alinhados aos princípios do Pacto Global (United Nations - Global Compact).

## **2.7 – Utilização de Energia Evitada pela Reciclagem**

A reciclagem é claramente um processo de eficiência energética uma vez que a utilização das matérias primas recicláveis evita um consumo maior de energia para produzir o mesmo bem pelo processo tradicional.

### *2.7.1- Alumínio*

Para devolver o alumínio ao mercado, a reciclagem economiza 95% da energia elétrica que seria utilizada na produção do metal a partir da bauxita.

O volume de alumínio reciclado no Brasil em 2006 economizou cerca de 1,976 GWh/ano de energia elétrica ao País, o suficiente para abastecer, por um ano inteiro, uma cidade com mais de um milhão de habitantes, como Campinas (SP). Além disso, poupou 700 mil toneladas de bauxita (minério do qual se obtém o alumínio), que seriam extraídas das reservas naturais brasileiras.

A cada quilo de alumínio reciclado, cinco quilos de bauxita são poupados.

O Brasil em 2006 alcançou o índice de 94,4% de reciclagem de latas, o maior índice mundial (ABAL, 2006).

### 2.7.2- *Pet*<sup>13</sup>

No caso das garrafas PET, a evolução do mercado e os avanços tecnológicos têm impulsionado novas aplicações para o PET reciclado, das cordas e fios de costura, aos carpetes, bandejas de ovos e frutas e até mesmo novas garrafas para produtos não alimentícios, já que esta aplicação ainda não é permitida pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária).

Sua reciclagem, além de desviar lixo plástico dos aterros, utiliza apenas 0.3% da energia total necessária para a produção da resina virgem. E tem a vantagem de poder ser reciclado várias vezes sem prejudicar a qualidade do produto final (ABI-PET,2009).

As embalagens PET são 100% recicláveis e a sua composição química não produz nenhum produto tóxico, e correspondem em média a 7% em peso do lixo urbano. O vice-presidente da Piovani do Brasil Ricardo Prado, em entrevista a revista eletrônica Platisco.com.br, declara que para uma produção de 750 kg/hora numa injetora são gastos 78 kW, o que também significa que 750 kg de resina para serem aquecidas devidamente durante uma hora, necessitam de 78 kWh.

### 2.7.3 - *Papel*

No Rio de Janeiro varia de 8,01 a 16,46% da composição gravimétrica do lixo urbano. Neste montante não se incluem os chamados “papeis sanitários” pela contaminação provocada pela própria característica de utilização. Esses papeis engrossam a formação da matéria orgânica putrescível- MOP.

A reciclagem industrial de papel atualmente recupera 30% dos papéis descartados no Brasil, com grandes vantagens para o ambiente.

---

<sup>13</sup> PET- Tereftalato de etileno

Cada tonelada de papel poupa em média:

- 10 a 12 eucaliptos adultos, conforme o processo industrial usado (CEMPRE,2009);
- gasta de 10 a 50 vezes menos água que o processo convencional, podendo chegar a 98 mil litros de água e 2,5 barris de petróleo(AMBIENTEBRASIL,2009)

#### 2.7.4 - Vidro

O vidro comum funde a uma temperatura entre 1.000°C e 1.200°C, enquanto que a temperatura de fusão da fabricação do vidro, a partir dos minérios, ocorre entre 1.500°C e 1.600°C. Nota-se assim que a fabricação do vidro a partir dos cacos economiza energia gasta na extração, beneficiamento e transporte dos minérios não utilizados.

A economia de energia é a principal vantagem do processo, em termos econômicos, pois reflete na durabilidade dos fornos. A utilização de cacos na fabricação de novos vidros gera:

- 10% de cacos > 4 % ganho energético
- 1 tonelada de "cacos" > economia de 1,2 toneladas de matérias-primas
- 10% de "cacos" > reduz em 5% a emissão de CO<sub>2</sub> (ABIVIDRO,2006)

**Tabela 2.9** – Energia economizada pela reciclagem – in Calderoni, 2003

RECICLÁVEIS	ENERGIA ECONOMIZADA (GWh/Tonelada)
PAPEL	3,51
PAPELÃO	3,51
PLASTICO DURO	5,3
PET	5,3
PLASTICO FILME	5,3
VIDRO CLARO	0,64
VIDRO ESCURO	0,64
METAL FERROSO	5,06
LATA DE ALUMÍNIO	16,9
METAL NÃO FERROSO	11,83

Fontes: CEMPRE, AMBIENTEBRASIL, ABIVIDRO, ABIPET, ABAL.

## 2.8- Os preços atuais dos recicláveis e possíveis melhorias

Focando a visão no setor industrial, o que se observa é:

- o uso de recicláveis diminui a demanda de energia, reduz o custo de matéria prima e até aumenta a capacidade de produção. Tudo isto tem impactos bastante positivos no lucro deste setor, mas onde a sociedade (o consumidor) ganha, por exemplo, com preços menores?

- o parque industrial tem capacidade de produção, utilizando recicláveis, maior que o mercado (basicamente catadores e cooperativas) pode oferecer. O que abre a possibilidade para importação de lixo reciclável. Isto é bom para o país, com tanto reciclável boiando nos rios e espalhado pelas ruas?

Se combinados vários fatores, conforme se segue:

- De um lado (nos países desenvolvidos)

- há crescente produção de lixo reciclável, com altos custos de disposição final.

- a exportação deste lixo, a custo muito baixo é ainda um grande negócio para o gerador ou exportador.

- cria-se um mercado ilegal e informal de grande lucratividade, haja vista, o lixo eletrônico que converge para a China.

- Do outro lado (as indústrias)

- a utilização dos recicláveis aumenta seus lucros.

- o baixo custo da “matéria prima” é atraente.

- há, ou propaga-se uma crise mundial que pode justificar a desvalorização dos recicláveis no mercado interno.

O problema está equacionado. Importar é mais vantajoso e gera mais lucro.

A se confirmar esta hipótese, que já dá indícios de verdade (vide caso da importação ilegal de lixo reciclável do Reino Unido, 2009) está acontecendo um processo perverso com um mercado interno, de catadores e cooperativas, que atualmente (2009) é responsável pela geração de renda de 800 mil brasileiros, segundo a CEMPRE que desta forma, dignamente ajudam o país e fogem da miséria.

Corroborando, em reportagem do dia 21/7/2009, O Valor Econômico informa: *“A falta de sucata abre espaço para a importação ilegal de lixo, diz Auri Marçon, presidente da Abipet. No Brasil só é permitida a importação de rejeitos de PET resultante de sobras da indústria, mesmo assim com uma autorização especial. Os números de importação, no entanto, são grandes e crescentes. Segundo a entidade, foram importadas 14 mil toneladas de PET em 2008, um crescimento de 75% em relação as 8 mil toneladas compradas do exterior em 2007.*

*Para o presidente da Abipet, essa é uma situação preocupante, pois o número é muito alto para ser apenas rejeito industrial. “Como não temos uma fiscalização forte sobre o que entra no Brasil, principalmente na fronteira do Mercosul, acredito que grande parte do que é importado de sucata de PET vem de descarte doméstico,*

*ou seja, é lixo", diz ele. Segundo Marçon, como as empresas recicladoras compram a sucata de terceiros, é difícil manter o controle sobre a procedência do produto. "Sabemos que o problema existe e queremos que ele seja combatido, mas não queremos fazer papel de polícia. O que fazemos é conversar com órgão dos governos ligados ao ambiente para alertá-los".*

Os depósitos ou estão abarrotados dos que podem esperar por melhores preços ou estão vendendo com valores menores até 75 %, caso das embalagens PET.

Muitos já desistiram da atividade e a se manter esta premissa, um mercado que deveria crescer muito, pois é ambientalmente correto, estará fadado a se acabar, simplesmente pela visão de lucro sem responsabilidade social e ética, por parte de alguns industriais.

A reciclagem no Brasil atualmente, claramente só beneficia o setor industrial. Os grandes agentes desta atividade importante para o país, os catadores ou suas cooperativas ganham apenas o suficiente para sobreviver com baixa dignidade. Na verdade o que auferem seria o suficiente para pagar apenas 7,09% do que seria sua conta de energia para um padrão mensal de 150 kWh, enquanto que a energia economizada nos processos industriais pela utilização de recicláveis seria capaz de suprir 270 residências, que poderiam ser as suas, durante um mês. Isto também significa:

- se a energia economizada → 30 dias de suprimento de 270 residências, para 1.000 residências teríamos →8,1 dias de suprimento de energia, o que corresponde a 27% do mês, supridos por energia advinda desta economia.

Como o que se consegue é apenas 7,09%, o valor justo que remunerasse toda economia proporcionada deveria ser da ordem e 3,84 vezes maior ou 27% da energia economizada. Estes valores sinalizam para os preços justos de revenda dos recicláveis.

Na prática, o setor industrial deixa de gastar, o Brasil, através da Eletrobrás deixa de gerar, mas os grandes responsáveis por toda essa economia (catadores e cooperativas) pouco desfrutam do benefício gerado.

A Tabela 2.10 esclarece a afirmação.

**Tabela 2.10-** Energia economizada X Consumo mensal X Ganho com recicláveis

Consumo mensal de 1 (uma) residencia(kWh)	150
Consumo mensal 1.000 residencias (kWh)	150.000
Energia economizada por 1.000 residencias(GWh)	40,45
Quant. de residencias supridas / mês	270
Custo da Energia Mensal de 1.000 residencias (R\$)	R\$ 36.650,00
Ganho Mensal e 1.000 familias com a venda de reciclaveis	R\$ 2.600,00
Percentual da conta de energia pago com a venda de recicláveis	7,09%

Alem disso, os catadores não possuem vínculo empregatício, a grande maioria não contribui para o INSS, o que não é difícil de concluir que na velhice serão os futuros candidatos aos programas de renda do governo, que desta forma só tendem a aumentar por falta de fomento e fiscalização desta atividade.

Esta mão de obra é uma verdadeira usina de reciclagem ambulante, que fornece matéria prima da forma que a recicladora deseja, ao preço que deseja pagar.

E tem solução para este quadro?

Há pelo menos uma ótica que permite vislumbrar um futuro diferente desta que temos se, por exemplo, as concessionárias de serviço de energia elétrica, gás, água, telefonia e congêneres, passarem a funcionar como intermediários neste segmento. Ou seja, a implantação de Postos de Troca induz a separação dos recicláveis pela população que diretamente os procurará. E desta forma as empresas de serviço, com muito maior poder de barganha, pois serão detentoras da maior parte dos recicláveis, poderão negociá-los com as recicladoras a preços mais justos e, desta forma, remunerar melhor a população, que motivada por maiores descontos em suas contas de serviço, tenderão à fidelidade e adimplência.

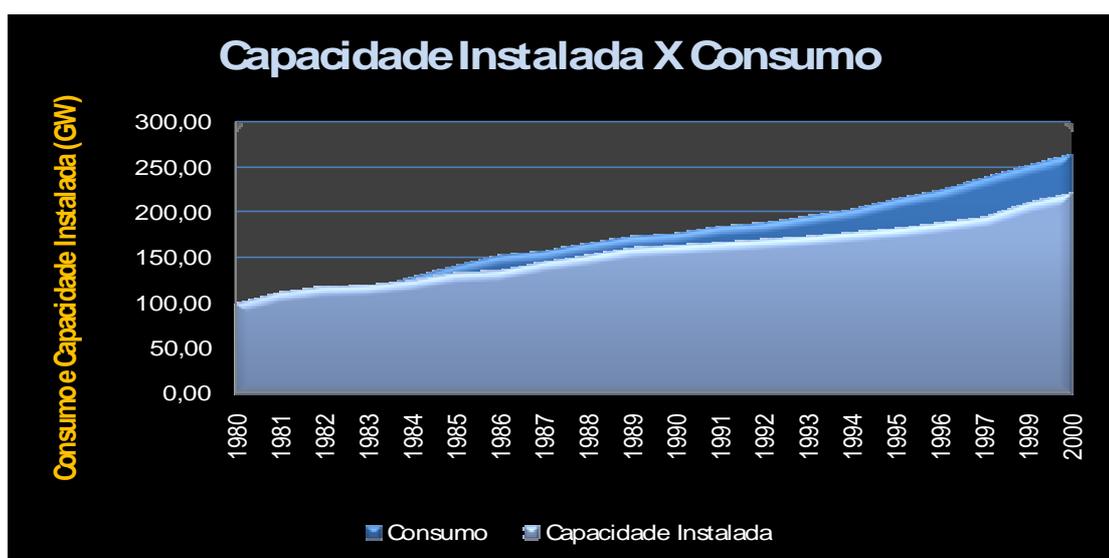
Os catadores e cooperativas, pois há espaço para todos, poderão aproveitar esta onda de preços melhores de mercado e, melhorar suas margens de lucro e com isto sua dignidade.

## CAPÍTULO 3 - AÇÕES DA LIGHT EM COMUNIDADES DE BAIXA RENDA E POLÍTICAS PÚBLICAS PERTINENTES

Os anos 90 são de grande importância para entendimento do processo do Brasil no que tange ao binômio: energia e economia, pois grande parte do que se vive atualmente foi construído ou derivou-se de necessidades existentes nesta época.

A quarta crise do petróleo gerada pela invasão do Kuwait pelo Iraque em 1991 que disparou o preço do barril de petróleo para US\$40, coincidiu com uma das menores ofertas de energia no Brasil. No período 1991-1995 a oferta disponível era de apenas 5,797 MW. As estiagens prolongadas num país de matriz energética predominantemente hidroelétrica, aliados a um crescimento industrial em áreas onde há grande dependência do governo para energia, culminaram no racionamento de junho de 2001 a fevereiro de 2002.

No caso brasileiro, esse processo é agravado ainda pelo fato de que, desde os anos 80, o país busca ampliar a sua inserção no comércio internacional. E alguns dos bens mais relevantes na pauta de exportação são grandes consumidores de energia para sua fabricação, como é o caso do alumínio, da celulose e de algumas “*commodities*” petroquímicas. A Figura 3.1, elaborada pelo Dieese, estabelecendo o ano de 1980 com base 100, demonstra uma demanda (consumo) de energia, progressivamente maior que a oferta (capacidade instalada).



**Figura 3.1** – Capacidade Instalada x Demanda – Período 1980 a 2000 – Fonte Dieese. Base- 1980=100.

A criação pelo governo federal, das agencias nacionais, como a ANEEL<sup>3</sup>, para gerir a energia elétrica foi uma das medidas para solução e gestão da crise. A Figura 3.2 que demonstra a oscilação da demanda de energia, a cada 5 anos, desde 1981 até 2005, deixa claro que a gestão melhorou significativamente a partir destas medidas.

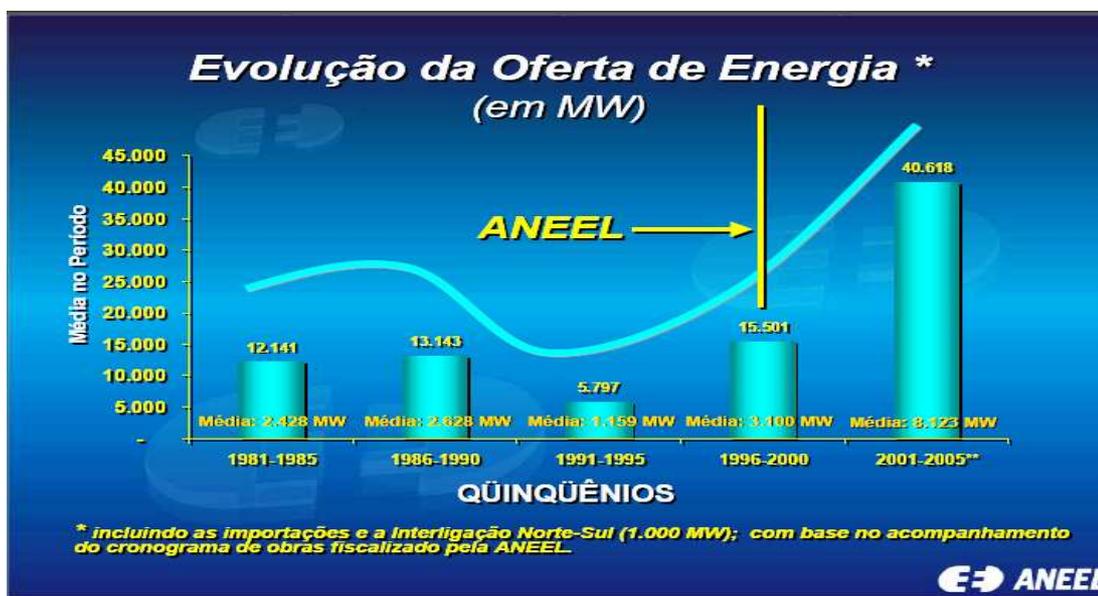


Figura 3.2 – Evolução da oferta de energia – de 1991 a 2005 – Fonte: ANEEL

Com a criação da ANEEL e de legislações mais modernas que permitem a participação da iniciativa privada na geração de energia, antes muito restrita, bem como da mudança da matriz energética com a entrada de termelétricas, a oferta de energia cresce rapidamente, e em 2005 já é maior que o dobro da disponível em 1995.

Em linha paralela ao aumento da oferta de energia, também é trabalhada a eliminação dos desperdícios, a utilização racional da energia e os processos de eficiência energética. As definições de estratégias, como mobilizar a sociedade para o uso responsável e eficiente da energia elétrica, fez com que o Governo Federal criasse em 1985, o PROCEL – Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica, cuja secretaria executiva é exercida pela Eletrobrás. A partir de 1993, houve a interação com o processo educativo, estabelecendo para cada nível de ensino, uma forma apropriada de abordagem das questões da conservação de energia. O PRO-

<sup>3</sup> Agencia Nacional de Energia Elétrica

CEL é o centro destes estudos, e na Universidade Federal de Itajubá se desenvolveu um grupo de estudos que foi responsável por grande parte dos avanços tecnológicos que hoje a sociedade dispõe.

Os motores elétricos são responsáveis por 30% da demanda de energia do país e por este motivo foram os primeiros a serem estudados, para constituir o que se chama hoje de motores de alto desempenho, muito utilizados no setor industrial.

As sucessivas crises nacionais e internacionais na área energética principalmente envolvendo o petróleo, fizeram com que o Procel ampliasse sua área de atuação, desenvolvendo projetos que abrangem desde as classes de consumo residencial, comercial, iluminação pública, rural e poder público. Passou a controlar materiais e equipamentos, através da outorga do Selo de Economia de Energia, capacitaram-se centros de pesquisa e laboratórios visando à implantação da Lei de Eficiência Energética, Lei 10.295 de 17 de outubro de 2001.

Contudo, a falta de legislação moderna, como as atuais que permitem investimento do setor privado na geração e transmissão de energia, o crescimento da demanda e a incapacidade financeira do governo, culminaram no apagão de 2002.

O Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica - PROCEL recebeu R\$ 45 milhões em recursos e resultou na economia de 4,3 bilhões de kWh em 2008. O programa ainda evitou a emissão de 212 mil toneladas de CO<sub>2</sub> (Jornal da Energia, 2009).

De onde se depreende que, usar bem a energia talvez seja uma das poucas alternativas para enfrentar racionalmente as preocupantes expectativas de expansão da demanda. O que também significa maior desempenho com menor utilização de energia, a essência da eficiência energética.

### **3.1- Eficiência Energética nas Ações das Concessionárias**

O contrato de concessão firmado pelas empresas concessionárias do serviço público de distribuição de energia elétrica com a ANEEL estabelece obrigações e encargos perante o poder concedente. Uma dessas obrigações consiste em aplicar anualmente o montante, que atualmente é de 0,5 % de sua receita operacional líquida (ROL), em ações que tenham por objetivo o combate ao desperdício de energia elétrica. A Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000, define as diretrizes para elaboração

dos Programas, bem como aquelas contidas nas resoluções da ANEEL específicas para eficiência energética. Do montante da ROL, periodicamente, a ANEEL define uma percentagem que deve ser aplicado em comunidades de baixa renda. Consoante esta lei, a LIGHT criou o Programa Comunidade Eficiente (PCE) a partir de 2004 que envolve atualmente cerca de 330 comunidades e 343 mil clientes no Estado do Rio de Janeiro. Para isto tem equipes multidisciplinares<sup>4</sup> dedicadas, compostas de uma gerencia ligada a uma superintendência funcional de e três coordenações executivas (Metropolitana, Oeste e Baixada) ligadas à hierarquia de uma superintendência de serviços de recuperação de energia.

Cabe a estas equipes a manutenção das relações com as lideranças comunitárias, visando maior aproximação, para que sejam desenvolvidas ações de combate ao desperdício de energia, às fraudes e inadimplência. E, como suporte para esta intervenção, todo um trabalho educativo é desenvolvido, voltado para conscientização do uso racional da energia, do comportamento ético e da preservação do meio ambiente.

Para que uma comunidade possa ingressar no PCE, algumas condições básicas devem existir: organização social, normalmente através de associação de moradores, ONG ou similar; existência de liderança(s) reconhecida(s) pela comunidade; inexistência de tráfico de drogas; não estar localizada em áreas de risco ou APA (área de preservação ambiental); não ser área de litígio judicial; predominância de edificações de alvenaria e soluções de saneamento básico mínimas.

Aquelas que não preenchem estes requisitos podem ser atendidas parcialmente pelo programa, no que se refere à instalação de padrão de medição sem ônus, mediante avaliação prévia.

As pesquisas oficiais e as realizadas pela empresa traçam o perfil socioeconômico das comunidades, e as ações e programas educativos são então direcionados para estas demandas.

### **3.2 – Principais Ações de Eficiência Energética Realizadas pela LIGHT em Comunidades de Baixa Renda**

Um trabalho preliminar das equipes voltadas para o atendimento de comunidades, pré-seleciona as comunidades cujos perfis mais se aproximam do desejado. Quantificam de forma aproximada a população e estabelecem visitas e contatos com

---

<sup>4</sup> Engenheiros, técnicos, psicólogos, profissionais do Serviço Social e administrativos.

as lideranças, medindo participação, organização social, ligações clandestinas, necessidades de manutenção e demandas em geral das comunidades. Estas formam a base do programa PCE, daquele ano ou período e definem preliminarmente os recursos necessários.

A política e definições de planejamento institucional posteriormente definem o montante disponível e a partir daí inicia-se um grande projeto que é desenvolvido pela área funcional da empresa, envolvendo os escopos para contratação de serviços, equipamentos e empresas especializadas para as diversas ações que incluem, pelo menos:

a - documentação do evento, através de fotos, filmes e depoimentos

b - trabalho educativo, englobando material didático, atividades lúdicas e teatrais, agentes educadores

c - reformas das instalações internas das edificações, de forma a atender a NBR5410<sup>5</sup>, onde necessário, pois instalações em mau estado, com numero excessivo de emendas mal executadas, além de aumentar o risco de acidentes e de incêndios, implica em consumo de energia não produtiva. Inclui troca dos condutores, instalação de eletrodutos, proteção geral, troca das lâmpadas incandescentes por fluorescentes compactas de mesma qualidade de iluminação com menor consumo de energia e seu respectivo descarte, substituição dos chuveiros, onde realizadas as reformas, por duchas com potência de 3.000W, menor que as do mercado, em geral maior que 4.400W. Para este trabalho além das residências, são incluídas as edificações das associações de Moradores, creches e congêneres existentes ou nas proximidades das comunidades atendidas.

d - substituição de geladeiras, por outras novas, com Selo Procel<sup>6</sup> Classe A (menor consumo de energia) e Certificação do INMETRO<sup>7</sup>, cujo consumo médio mensal atual é de 15,8 kWh (vide Anexo 2). As geladeiras antigas são retiradas e manipuladas por empresa especializada para descarte seguro ou recuperação do gás de refrigeração (CFC), que causa danos à camada de ozônio e a carcaça comercializada em recicladoras.

---

<sup>5</sup> Instalações Elétricas de Baixa Tensão

<sup>6</sup> PROCEL – Programa Nacional de Conservação de Energia, desenvolvido pela Eletrobrás. O PROCEL foi criado em dezembro de 1985 pelos Ministérios de Minas e Energia e da Indústria e Comércio, e gerido por uma Secretaria Executiva subordinada à Eletrobrás. Em 18 de julho de 1991, o PROCEL foi transformado em Programa de Governo, tendo suas abrangência e responsabilidades ampliadas.

<sup>7</sup> Instituto Nacional de Metrologia

e - gerenciamento e fiscalização destas ações.

f - manutenção e construção das redes elétricas e instalação de padrões de ligação

g - parcelamento de débitos em condições diferenciadas.

h- M&V – medição e verificação – processo técnico exigido pela ANEEL onde uma ou mais edificações são escolhidas e são instalados equipamentos antes do início das ações para medições do “antes” e do “depois” para assim verificar efetivamente o resultado, ou a eficiência energética atingida.

Estas ações são, em sua grande maioria, realizadas por empresas contratadas através de licitação.

Para subsídios das ações técnicas é realizado diagnóstico elétrico que envolve: necessidade de investimentos em redes, as perdas comerciais (fraudes) e inadimplência, como forma de induzir um consumo racional, obviamente bem menor que o encontrado.

A partir daí o contato e dialogo com as associações é constante e todo cronograma traçado é previamente informado a cada comunidade, normalmente através de um evento.

Todas estas medidas aliadas ao conhecimento transmitido tendem a reduzir o consumo de energia e desta forma criar condições para que o pagamento das contas mensais de energia elétrica seja honrado, sem necessidade de fraudes ou outras irregularidades.

### **3.3 – Tarifa Social de Energia Elétrica (TSEE)**

O Governo Federal criou a Tarifa Social de Energia Elétrica (TSEE), através da Lei 10.438, de 26 de Abril de 2002, que é um desconto fornecido na conta de energia elétrica destinado a domicílios que consomem até 220 kWh de energia por mês.

Segundo a legislação vigente, o desconto é oferecido aos domicílios que estão em duas faixas de consumo:

- 1) domicílios que consomem mensalmente até 79 kWh, fazem jus automaticamente ao desconto da tarifa, independente da renda de seus moradores;
- 2) domicílios com consumo mensal entre 80 kWh e 220 kWh, que só fazem jus ao desconto se apresentarem renda familiar mensal de até R\$ 140,00 por pessoa.

O responsável pela unidade consumidora deverá demonstrar que a família é inscrita no Cadastro Único dos Programas Sociais do Governo Federal (CadÚnico)<sup>8</sup> e que atende às condições econômicas que o habilitam a ser beneficiário do Programa Bolsa Família, coordenado pelo Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS). De acordo com o MDS, a coleta dos dados das famílias deve ser realizada por meio do preenchimento do formulário do CadÚnico. Os cadastros são processados pelo Agente Operador do Cadastro Único (CAIXA), que é responsável por atribuir a cada pessoa da família cadastrada um número de identificação social (NIS) de caráter único, pessoal e intransferível. Por meio do NIS os operadores do Cadastro Único poderão localizar as pessoas cadastradas, atualizar dados do cadastro, verificar a situação do benefício (caso exista) e realizar as ações de gestão de benefícios. As principais informações solicitadas das famílias cadastradas são:

- Características do domicílio (número de cômodos, tipo de construção, tratamento da água, esgoto e lixo);
- Composição familiar (número de componentes, existência de pessoas com deficiência);
- Identificação e documentação de cada componente da família;
- Qualificação escolar dos componentes da família;
- Qualificação profissional e situação no mercado de trabalho;
- Remuneração;
- Despesas familiares (aluguel, transporte, alimentação e outros).

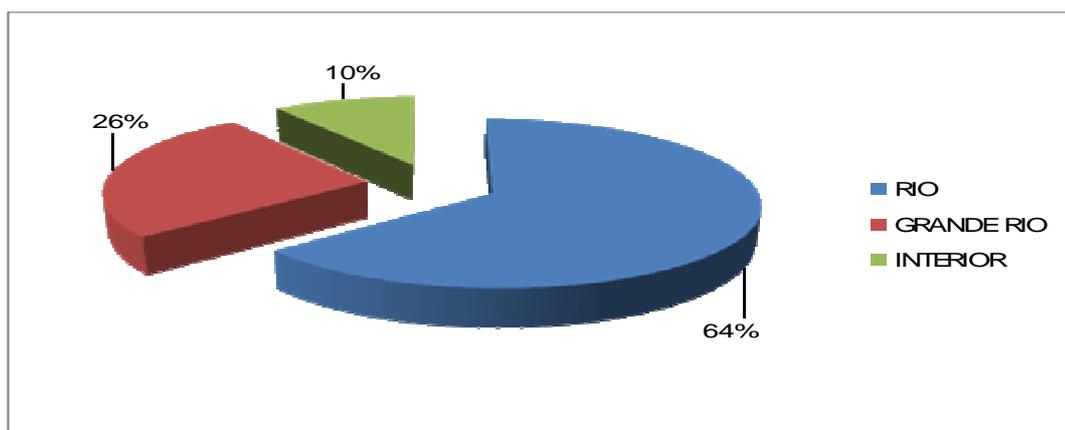
Atendidas estas premissas os consumidores farão jus ao enquadramento na Tarifa Social de Energia, e dependendo da disponibilidade de cotas do município a que pertencem, à respectiva classificação tarifária. Na prática este benefício reduzirá sua conta em média em 60% do valor pago por cliente residencial urbano. As concessionárias, por sua vez estão autorizadas a fazer o repasse desta diferença de arrecadação através dos mecanismos e procedimentos prescritos pela ANEEL. Desta forma, através de uma tarifa menor (obtida pela Tarifa Social) e de um consumo menor (obtido pelas ações de Eficiência Energética), pretende-se tornar viável o fornecimento de energia elétrica às comunidades de baixa renda, além de lhes conferir dignidade.

---

<sup>8</sup>Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico), disciplinado pelo Decreto nº 6.135, de 36 de junho de 2007, e regulamentado pela Portaria nº 376, de 16 de outubro de 2008, é um instrumento de coleta de dados e informações com o objetivo de identificar todas as famílias de baixa renda existentes no país.

### 3.4 – A Clientela de Baixa Renda da LIGHT

A LIGHT distribui energia para 31 municípios do Estado do Rio de Janeiro, e 5 do Estado de Minas Gerais<sup>9</sup>, abrangendo 25% do território estadual, com a cobertura de uma área de 10.970 km<sup>2</sup>. Atualmente, presta serviços a aproximadamente 3,6 milhões de clientes residenciais. A Figura 3.3, define os municípios e os respectivos percentuais de clientes residenciais – Base: Junho 2009, separados por três grandes regiões, quais sejam: Rio, Grande Rio e Interior.

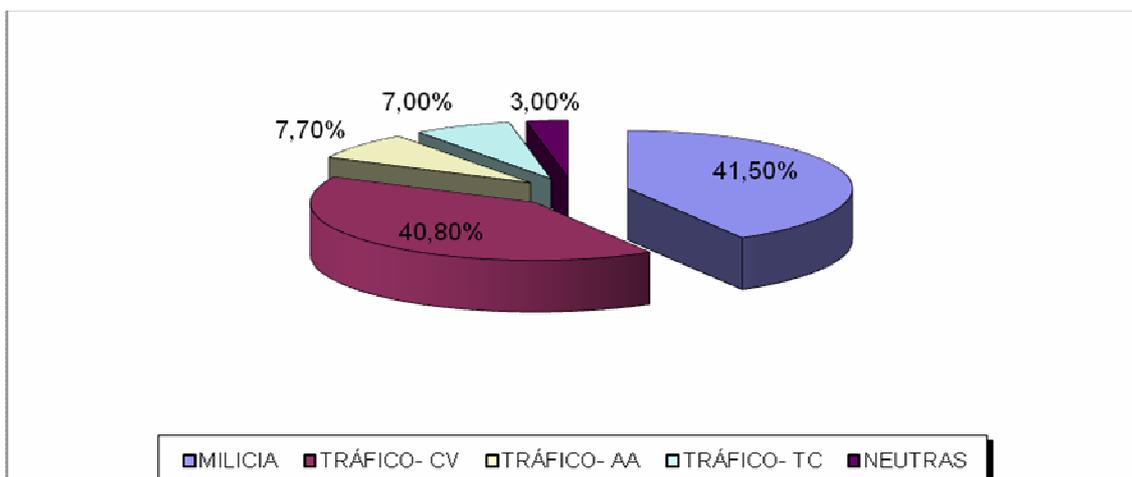


**Figura 3.3-** Clientes residenciais da LIGHT por região

A Cidade do Rio de Janeiro detém 64% dos clientes residenciais da Light.

Dentro da área de concessão da Light há, principalmente no Município do Rio de Janeiro e nos demais do Grande Rio, um grande número de comunidades, bairros ou sub-bairros cujo domínio do poder paralelo (tráfico e milícias) é notório e impeditivo para as ações normais da empresa. Em recente pesquisa realizada pelo Núcleo de Pesquisa da Violência (Nupevi) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), identifica o seguinte quadro de dominação, conforme Figura 3.4.

<sup>9</sup> No Estado de Minas Gerais, apenas em pequenas partes das regiões limítrofes com o Estado do Rio de Janeiro



**Figura 3.4** – Domínio das comunidades da Cidade do Rio de Janeiro – Milícia e Tráfico – 2009. Fonte: Núcleo de Pesquisa das Violências (Nupevi) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).

Os clientes, conforme Tabela 3.1, que perfazem atualmente cerca de 460 mil, destas áreas são marcados com a variável “ARR” que define “área de risco”, por definição do Regulador (ANEEL), estes clientes possuem garantia de fornecimento, o que significa que não podem ser cortados por falta de pagamento.

**Tabela 3.1** – Clientes “ARR” da LIGHT

<b>CLIENTES "ARR"</b>	
<b>REGIÃO</b>	<b>QUANT.CLIENTES</b>
RIO DE JANEIRO	378.010
GRANDE RIO	81.367
<b>TOTAL</b>	<b>459.377</b>

Estes clientes são responsáveis por cerca de 40% das perdas de energia da LIGHT. O risco está diretamente associado à manutenção da integridade física dos funcionários da empresa, bem como de seus prestadores de serviço. A grande maioria dessas comunidades já possui fornecimento de energia, que em grande parte aconteceu numa época em que a comunidade era apenas o refúgio de pessoas de baixo poder aquisitivo, sem, no entanto haver domínio ostensivo dos poderes paralelos como acontece atualmente. Via de regra, nestas áreas, a empresa só atua em casos de emergência e quase sempre em parceria com as Associações de Moradores, que fazem a mediação com a liderança, para “permitir” o acesso e desenvolvimento do trabalho.

Obviamente as intervenções governamentais como PAC, PAR, UPP, Favela-Bairro e similares criam condições de atendimento e parcerias, e a empresa participa ativamente dessas ações. Por força destas variáveis há inadimplência elevada. A inadimplência média deste segmento é da ordem de 45%. Sua composição atual perfaz 459.386 clientes, e representa 12,6% do segmento residencial da empresa. As perdas comerciais são obtidas de várias formas e principalmente através de medições de fronteira<sup>10</sup>, junto a ANEEL, e periodicamente repassadas para a tarifa de energia, de acordo com a regulamentação. Em outras palavras, a sociedade formal assume parte do prejuízo causado pelas informais, caso contrário seria inviável para qualquer empresa de fornecimento de energia, trabalhar com este nível de prejuízo. Considera-se, com base nos dados do IBGE-2007, apresentado na Tabela 3.2, que a população destas comunidades perfaz atualmente o montante de 284 mil famílias, ou 284 mil clientes potenciais.

**Tabela 3.2 – Estimativa de população em favelas do Município do Rio de Janeiro**

**ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO EM FAVELAS NO RIO**

ANO	POPULAÇÃO TOTAL	POPULAÇÃO EM FAVELAS	% POP. EM FAVELAS X POP. TOTAL
2.007	6.093.472	1.030.406	16,91

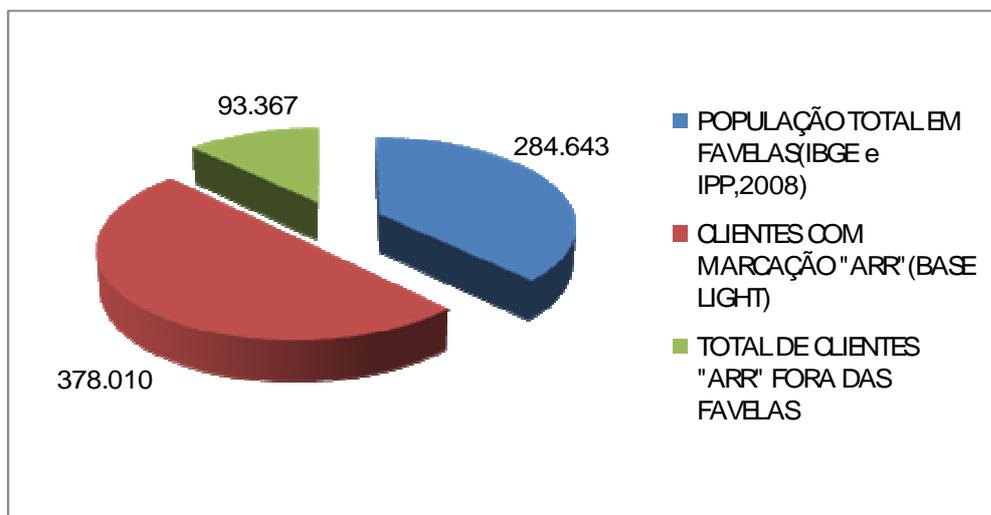
**ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO EM FAVELAS NO RIO(Nº de FAMÍLIAS)**

ANO	POPUL. EM FAVELAS	Nº MÉDIO HAB./ FAMÍLIA	Nº MÉDIO DE FAMÍLIAS
2.007	1.030.406	3,62	284.643

Fonte: IBGE, Contagem da População 2007. Tabela 1.1.19

Considerando o quantitativo de clientes com marcação “ARR”, relativos ao município do Rio Janeiro e as respectivas pesquisas do IBGE e IPP para população favelada, e comparando ambos, temos que há mais de 93 mil clientes “ARR”. O que significa que há mais áreas, além das favelas, com risco similar. E na verdade, estas áreas são ocupações informais, normalmente controladas por poder paralelo. A Figura 3.5 ilustra esta diferença.

<sup>10</sup> As medições de fronteira são medidores de energia instalados nas redes de media tensão, que permitem computar a energia entregue. Quando comparada a energia medida e a faturada, obtêm as perdas e a inadimplência.



**Figura 3.5** – Clientes ARR (Município do Rio de Janeiro) – Em favelas e fora das favelas. Fonte: LIGHT – IPP 2008

A localização destes clientes está direcionada para as áreas de maior crescimento da cidade, nos últimos anos. Segundo o IPP- Favelas Cariocas, 2008- atualmente, destacam-se as novas pequenas favelas na Zona Oeste e Baixada de Jacarepaguá, às vezes com apenas 20 ou 30 domicílios. O IPP através do SABREN<sup>11</sup> dispõe de informações resultantes de Censo de 2000. Estão cadastradas atualmente 967 favelas e 955 loteamentos irregulares. Estas informações consolidadas em 2.008 pelo Ministério das Cidades – MC - englobam favelas, loteamentos irregulares e clandestinos e outros tipos de assentamentos precários existentes na cidade do Rio de Janeiro, conforme comentado. A normalização dos clientes em comunidades de baixa renda é aceita pela ANEEL, como combate ao desperdício de energia e são administrados como ações de Eficiência Energética. Complementando a informação, a Tabela 3.3, demonstra as regiões e as populações em assentamentos precário, do Estado do Rio de Janeiro, excluído o Município do Rio de Janeiro, onde estão localizados 81 mil potenciais não-clientes.

<sup>11</sup> SISTEMA DE ASSENTAMENTO DE BAIXA RENDAS – SABREN- O SABREN é um sistema disponível para consulta no Portal Geo do Armazém de Dados, que reúne dados relativos à identificação e localização de favelas e loteamentos irregulares

**Tabela 3.3 – População em Assentamentos Precários- Municípios do RJ**

<b>MUNICIPIOS</b>	<b>POPULAÇÃO</b>	<b>Nº DE FAMÍAS</b>
DUQUE DE CAXIAS	164.756,0	44.771
NOVA IGUAÇU	151.185,0	41.083
BELFORD ROXO	110.074,0	29.911
SÃO JOÃO DE MERITI	67.310,0	18.291
QUEIMADOS	31.608,0	8.589
JAPERI	24.199,0	6.576
ITAGUAÍ	23.623,0	6.419
SEROPÉDICA	17.521,0	4.761
NILÓPOLIS	4.252,0	1.155
PARACAMBI	4.079,0	1.108
<b>TOTAL</b>	<b>598.607</b>	<b>162.665</b>

Fonte: MC, 2008

A Tabela 3.4 ilustra a potencialidade de clientes “ARR” que atualmente estão fora da base da Light, comparando a população recenseada pelo Ministério das Cidades em 2008 e a base de clientes “ARR” da LIGHT.

**Tabela 3.4 - Clientes “ARR” potenciais - Municípios do Estado do Rio de Janeiro**

POPULAÇÃO EM ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS	162.665
POPULAÇÃO TOTAL EM FAVELAS (IBGE e IPP, 2008)	284.643
<b>TOTAL DA POPULAÇÃO EM FAVELAS E ASSENTAMENTOS</b>	<b>447.308</b>
CLIENTES "ARR" - BASE LIGHT	378.010
<b>POTENCIAL DE CLIENTES "ARR" FORA DA BASE</b>	<b>69.298</b>

Fonte: Ministério das Cidades, 2008.

### 3.5 - Indicadores Sociais

A composição da renda média de moradores de comunidades de baixa renda é de fundamental importância para a aderência de estratégia e programas voltados para esta população. É necessário que se conheça sua realidade e disponibilidade orçamentária para a partir de então, definir as perspectivas de arrecadação, adimplência e parcerias possíveis que representem geração de renda adicional.

A LIGHT desenvolve de forma sistemática em parceria com instituições acadêmicas, dentro do Programa de Eficiência Energética, vários P&D<sup>12</sup> direcionados para o conhecimento desta realidade.

Em 2007, em parceria com a PUC- Pontifícia Universidade Católica realizou entrevistas em 10 (dez) comunidades de forma diversificada para obtenção de vários parâmetros que são utilizados para os trabalhos educativos voltados para o consumo racional de energia e preservação do meio ambiente. Os resultados desta pesquisa sintetizados na planilha abaixo foram voltados para obtenção da renda média per capita, apresentados na Tabela 3.5.

**Tabela 3.5 – Renda por habitante média em comunidades do RJ**

COMUNIDADES	MUNICÍPIO	PESSOAS POR DOMICILIO	RENDA MÉDIA FAMILIAR (R\$)	RENDA PER CAPITA (R\$)	RENDA PER CAPITA(SM)
IBGE Urbano	SUDESTE	3	909,81	303,27	0,65
FAZENDA	Rio de Janeiro	3,06	938,18	306,59	0,66
CAJU	Rio de Janeiro	3	864,51	288,17	0,62
JD.OCCIDENTAL	Nova Iguaçu	4,3	628,95	146,27	0,31
LIXÃO	Duque de Caxias	3,6	507,27	140,91	0,30
MANGUEIRA	Rio de Janeiro	4	601,64	150,41	0,32
MARÉ	Rio de Janeiro	3,8	992,36	261,15	0,56
MATA MACHADO	Rio de Janeiro	3,9	634,54	162,70	0,35
DOIS IRMÃOS	Rio de Janeiro	3,8	975,13	256,61	0,55
VIDIGAL	Rio de Janeiro	3,5	872,3	249,23	0,54
VILA BRASIL	Rio de Janeiro	3,6	779,53	216,54	0,47
VILA MORETTI	Rio de Janeiro	3,9	693,87	177,92	0,38
<b>MÉDIA</b>		<b>3,62</b>	<b>783,17</b>	<b>221,65</b>	<b>0,48</b>

Fonte: PUC/Light 2007 - (\*) IBGE - PNAD 2007 - Tabela 5.2 - Média Sudeste - Renda- IBGE-2004 - Indicadores Sociais - Tabela 3.11 - Salário Mínimo considerado - R\$465,00

O DIEESE define o valor da cesta básica sistematicamente.

*“A pesquisa da Cesta Básica Nacional (Ração Essencial Mínima), realizada hoje pelo Dieese, em dezesseis capitais do Brasil, acompanha mensalmente a evolução de preços de treze produtos de alimentação, assim como o gasto mensal que um trabalhador teria para comprá-los. Outro dado importante da pesquisa são as horas de trabalho necessárias ao indivíduo que ganha salário mínimo, para adquirir estes bens. O salário mínimo necessário, também divulgado mensalmente, é calcu-*

<sup>12</sup> Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento

lado com base no custo mensal com alimentação obtido na pesquisa da Cesta.  
”(Dieese – 2007)

Para 2007 tem-se o seguinte valor médio, conforme Tabela 3.6.

**Tabela 3.6 – Cesta Básica – Valor médio**

**CESTA BÁSICA**

Fonte: Dieese - 2007

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA
176,57	177,69	192,26	181,22	175,33	173,33	177,71	182,14	187,95	194,27	194,92	194,76	184,01

Fonte: Dieese - 2007

**3.5.1- Relação Cesta Básica Média (2007) X Renda Média Familiar**

(Comunidades de baixa renda)

$$X = \text{Cesta Básica} / \text{Renda Média} = 184,01 / 771,66 = 23,84 \%$$

**3.5.2- Relação Aluguel X Renda Média Familiar**

Uma pesquisa realizada durante dois anos em comunidades do Rio de Janeiro, São Paulo, Recife, Belém, Brasília, Porto Alegre, Salvador e Florianópolis pela UFRJ, UFRGS, UFPA, UFBA, USP, UNB, UFPE, UFSC, com apoio financeiro do Programa de Tecnologia de Habitação (Habitare), da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), dentre outros parâmetros, traçou uma radiografia do mercado de compra, venda e aluguel de imóveis nas favelas brasileiras.

Os resultados com preços médios por mercado estão apresentados na Tabela 3.7.

**Tabela 3.7 – Preços médios de aluguel nas Favelas das principais capitais**

Capital	Belem	Brasilia	Porto Alegre	Recife	Rio de Janeiro	Salvador	Florianopolis	São Paulo
Aluguel	113,69	195,34	246,00	165,64	216,78	143,77	210,95	194,05
Compra	4.961,14	11.681,45	5.011,86	11.155,00	9.373,76	6.553,16	12.582,98	5.849,04
Venda	2.099,20	24.854,17	9.134,44	24.378,43	15.601,37	9.447,84	28.216,81	13.007,30

Fonte: IBGE- 2007

Considerando o preço de aluguel do Rio de Janeiro, temos:

$$Y = \text{Aluguel} / \text{Renda Média} = 216,78 / 771,66 = 28,09 \%$$

### *3.5.3- Relação Custo do Transporte X Renda Média Familiar*

Considerando que pelo menos dois membros da família trabalham e que estes trabalhos são assalariados, o que nem sempre acontece por força de lei cada um pagará no máximo 5% de sua renda, pelo vale transporte; totalizando 10% de comprometimento da renda familiar com transporte.

Considerando estes três insumos principais: cesta básica, aluguel e transporte, tem-se um comprometimento da renda da ordem de 61,93%.

Diante deste nível de comprometimento da renda com os dois insumos principais, fica claro que o desenvolvimento de projetos para geração de renda adicional é muito além de interessante. É vital para suportar a parceria da concessionária de energia com este cliente.

Consideradas as demais despesas básicas como: educação, vestimentas, e as demais contas de outros serviços (telefone, gás (GLP),...), pouco restará para o pagamento da conta de energia elétrica. Assim sendo, a proposta de geração de renda através da troca dos recicláveis por desconto na conta de energia, adquire uma forte base de sustentabilidade e de parceria da concessionária com o cliente, entendendo suas necessidades e propondo alternativas viáveis para solução.

### *3.5.4- Relação Custo da Energia X Renda Média Familiar*

A Tabela 3.8 demonstra a geração do valor final da conta de energia, para um consumo médio mensal de 150 kWh, que seria um valor esperado para uma família média com 4 pessoas, de padrão de renda acima de 2 (dois) SM, adotando as premissas de consumo racional de energia. A informação dos valores das tarifas e seu escalonamento estão disponíveis no “site” da LIGHT.

Desta forma, como pode ser observada, a composição final do valor de uma conta de energia é escalonado pelas faixas de consumo estabelecidas pela ANEEL. No exemplo abaixo a conta de um consumo de 150 kWh é dividida em 5 faixas de tarifas de valor crescente. O que também significa que menores consumos de energia correspondem a menores tarifas, que resultarão em menores valores de conta.

**Tabela 3.8** – Geração de conta mensal de energia para consumo de 150 kWh

FAIXA DE CONSUMO (kWh)	VALOR TARIFA (R\$/kWh)	CONSUMO	VALOR (R\$)
de 0 a 30	0,10805	30	3,2415
de 31 a 80	0,18845	50	9,4225
de 81 a 100	0,19034	20	3,8068
de 101 a 140	0,28545	40	11,418
acima de 140	0,31717	10	3,1717
		SUBTOTAL	31,061
		ICMS(18%)	5,5909
		<b>TOTAL(R\$)</b>	<b>36,65</b>

Para o custo da energia adotou-se o valor de R\$36,65, correspondentes, a valores atuais, a um consumo de 150 kWh, que representa um valor médio representativo para esta clientela.

$$Z = \text{Custo da Energia} / \text{Renda Média} = 36,65 / 771,66 = 4,75 \%$$

Com a obtenção da Tarifa Social, este valor tende a diminuir em torno de 60%, e a contribuição da conta de energia será por volta de 2%.

A Tabela 3.8 demonstra a geração do valor final da conta de energia, para um consumo médio mensal de 150 kWh, que seria um valor esperado para uma família média com 4 pessoas, de padrão de renda acima de 2 (dois) SM, adotando as premissas de consumo racional de energia. As informações dos valores das tarifas e seu escalonamento estão disponíveis no site da LIGHT ou na ANEEL.

Desta forma, como pode ser observada, a composição final do valor de uma conta de energia é escalonado pelas faixas de consumo estabelecidas pela ANEEL. No exemplo, a conta de um consumo de 150 kWh é dividida em 5 faixas de tarifas de valor crescente. O que também significa que menores consumos de energia correspondem a menores tarifas, que resultarão em menores valores de conta.

### 3.6 - Exemplos de Comprometimento da Renda Familiar

A Tabela 3.9 demonstra claramente que o comprometimento da renda, está totalmente nas chamadas necessidades básicas, ou seja, sobrevivência pura e simples. Logo este cliente a menos que seja contemplado com a Tarifa Social de Energia, não terá alternativa de fornecimento de energia, senão a clandestinidade.

**Tabela 3.9** – Comprometimento médio da renda familiar para 1(um) salário mínimo

		<b>UM SALÁRIO MÍNIMO</b>		<b>R\$ 465,00</b>
<b>R\$</b>	<b>%</b>	<b>DESCRIÇÃO DO DISPÊNDIO</b>		
37,20	8	INSS		
23,25	5	VALE-TRANSPORTE		
216,78	46,62	MORADIA (ALUGUEL)		
184,01	39,57	ALIMENTAÇÃO		
	<b>99,19</b>	<b>SUBTOTAL</b>	<b>R\$ 461,24</b>	
		<b>SALDO</b>	<b>R\$ 3,76</b>	

No entanto se esta unidade familiar for composta por apenas 3(três) pessoas, o que fará a renda per - capita ser de R\$155,00(R\$465,00/3), pelos atuais padrões, estará fora dos parâmetros de inclusão que definem este valor máximo em R\$ 140,00.

A Tabela 3.10 demonstra que a partir de dois salários mínimos já é possível alguma dignidade e, por conseguinte, também é possível honrar seus compromissos além daqueles relacionados à sobrevivência.

**Tabela 3.10** – Comprometimento médio da renda familiar para 2(dois) salários mínimos

		<b>DOIS SALÁRIOS MÍNIMOS</b>		<b>R\$ 930,00</b>
<b>BÁSICAS</b>				
<b>R\$</b>	<b>%</b>	<b>DESCRIÇÃO DO DISPÊNDIO</b>		
74,40	8	INSS		
46,50	5	VALE-TRANSPORTE		
216,78	23,31	MORADIA (ALUGUEL)		
184,01	19,79	ALIMENTAÇÃO		
	<b>56,10</b>	<b>SUBTOTAL</b>	<b>R\$ 521,69</b>	
<b>COMPLEMENTARES</b>				
<b>R\$</b>	<b>%</b>	<b>DESCRIÇÃO DO DISPÊNDIO</b>		
30,00	3,23	TELEFONIA		
30,00	3,23	GÁS(GLP)		
36,65	3,94	ENERGIA ELÉTRICA		
	<b>10,39</b>	<b>SUBTOTAL</b>	<b>R\$ 96,65</b>	
	<b>66,49</b>	<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 618,34</b>	
		<b>SALDO</b>	<b>R\$ 311,66</b>	

O que só corrobora com a concepção do DIEESE para um valor adequado atual para o SM, obviamente contemplando outras necessidades do cidadão, que por simplicidade não se considerou neste estudo.

Se considerado o CENSO 2000 e se feita a comparação entre as famílias que ganham até 1(um) SM, com clientes da LIGHT com NIS, e portanto utilizando a Tarifa Social de Energia, Tabela 3.9, pode-se ter uma dimensão da quantidade de clientes com forte indicação de inadimplência e fraude, por absoluta falta de capacidade financeira, conforme a seguir. A Tabela 3.11 considera apenas os municípios do Grande Rio, porque os demais do Interior têm uma lógica diferente dos pesos da alimentação e moradia em seus orçamentos.

Analisando a Tabela 3.11, na coluna “Saldo”, pode ser verificado que o potencial de clientes com grandes tendências a inadimplência, e a gerar perdas têm maior concentração nas maiores cidades, como Duque de Caxias, Nova Iguaçu e São João de Meriti, obviamente excluindo a Cidade do Rio de Janeiro.

**Tabela 3.11-** Comparativo entre Base de clientes com NIS e População com renda mensal de até 1 SM

MUNICIPIOS	POP. RENDA - 1SM (Habitantes)	POP. RENDA - 1SM (Famílias)	NIS	SALDO
BELFORD ROXO	43.496	12.015	2.362	9.653
DUQUE DE CAXIAS	75.975	20.988	1.606	19.382
ITAGUAI	8.685	2.399	350	2.049
JAPERI	10.526	2.908	409	2.499
MESQUITA	15.529	4.290	1.005	3.285
NILOPOLIS	15.976	4.413	511	3.902
NOVA IGUACU	75.497	20.856	3.907	16.949
QUEIMADOS	13.407	3.704	840	2.864
RIO DE JANEIRO	425.916	117.656	18.648	99.008
SAO JOAO DE MERITI	42.491	11.738	1.630	10.108
SEROPEDICA	8.097	2.237	128	2.109
<b>TOTAIS</b>	<b>735.595</b>	<b>203.203</b>	<b>31.396</b>	<b>171.807</b>

Fontes: LIGHT e CENSO 2000.

Na Tabela 3.2 a População em assentamentos precários (sem a cidade do Rio de Janeiro) perfaz 162.665 famílias. Comparando com a Tabela 3.11, sem o Rio de Janeiro (203.203 -117.656= 85.547), obtêm-se 77.118 famílias.

A diferença de 77.118 (162.665 – 85.547) é provavelmente o quinhão das populações assentadas precariamente, porem com renda superior a 1SM, portanto potencialmente em condições de arcar com o custo da conta de energia elétrica. De forma mais abrangente a Tabela 3.11 aponta para 171.807 clientes com potencialidade de enquadramento na Tarifa Social de Energia Elétrica, pois são famílias com

rendimento de até 1 SM e que não possuem cadastro no NIS. Bastaria que fossem cadastradas e cumpridas as prescrições inerentes.

## CAPÍTULO 4 - A COMUNIDADE FAZENDA E A PESQUISA SOCIOECONÔMICA

---

### 4.1- A Comunidade Fazenda

O Segundo Império teve na cultura do café um dos seus pontos de destaque. Esta cultura que a princípio predominava nos estados do sul, principalmente em São Paulo, se espalhou pelo Vale do Paraíba e chegou aos arredores da então capital do Império, o Rio de Janeiro.

A região da atual Floresta da Tijuca sofreu grande devastação por desmatamentos e queimadas, dando origem a inúmeras fazendas de café, que cedo esgotaram o solo. Composto basicamente por latossolos com ocorrência de neossolos lítolicos e cambissolos, formando um manto intemperizado, raso nos trechos mais declivosos, e com vários metros nos fundos de vale (Coelho Netto, 1992), tem fina camada à exceção dos vales, e acabaram por comprometer o suprimento de água para a capital, pela redução drástica dos mananciais de então.

Os impactos do desmatamento de uma floresta traduzem-se em: aumento do escoamento hídrico superficial; redução da infiltração da água no solo; redução da evapotranspiração; aumento da incidência do vento sobre o solo; aumento da temperatura; redução da fotossíntese; ocupação do solo para diferentes usos; e redução da flora e fauna nativas (BRAGA, 1999).

Preocupado com as secas freqüentes e com o suprimento de água da capital, o Imperador Dom Pedro II, extinguiu a já decadente cultura do café na região e implementou um dos maiores projetos de reflorestamentos da história, com o replantio de 100 mil mudas da floresta nativa num período de treze anos, o que lhe conferiu ser a atual maior floresta urbana do mundo, Reserva da Biosfera em 1991 (IBAMA), condição atual que se estende ao seu entorno formando o Parque Nacional da Tijuca (PNT).

O processo de ocupação do território, determinado por condicionantes naturais e sociais, e as suas conseqüências sobre os sistemas ecológicos, produzem efeitos na paisagem e no ambiente que precisam ser compreendidos para que possam ser oferecidas alternativas para o futuro de nossas sociedades no rumo da sustentabilidade. Neste sentido, é de grande importância a implementação de políticas

públicas que estimulem a melhora da conectividade entre os fragmentos remanescentes, seja construindo novos corredores florestais ou melhorando os já existentes e que também incentivem a preservação ou recuperação de áreas de recargas de aquíferos, topos de morros, encostas íngremes, entre outras.

A proteção ambiental do entorno das unidades de conservação é de vital importância para a preservação do patrimônio natural que se objetiva assegurar. Especialmente nas grandes cidades, é necessário o estabelecimento de zonas de transição entre os espaços urbanizados e os ecossistemas naturais onde o uso e ocupação do solo sejam compatíveis com a sua função tampão.

As áreas de entorno deverão sofrer limitações de uso com o intuito de ordenar, orientar e promover as atividades compatíveis, tendo-se, no entanto, o cuidado de não inviabilizar econômica e socialmente as comunidades vizinhas. Ao mesmo tempo, devem proteger a unidade contra os chamados “efeitos de borda”, como a redução de umidade associada ao aumento de temperatura e luminosidade e a conseqüente entrada de espécies invasoras características de áreas degradadas para o interior das áreas mais preservadas (GEOHECO, 2003).

A partir de década de 1970, a construção de novas estradas e túneis cortando o maciço possibilitou maior valorização da Barra da Tijuca, havendo vários loteamentos irregulares na Baixada de Jacarepaguá, que, desde a década de 1980, abriga o maior número de novas favelas na cidade.

A cidade verticaliza-se, ou melhor, a favelização da cidade avança em conseqüência da falta de políticas públicas adequadas ao acesso democrático do espaço urbano e que integrem o crescimento desordenado de moradias, ou que o disciplinem, preservando a floresta. (Ibase, 2005)

O Plano Diretor da Cidade do Rio de Janeiro criou as Áreas de Proteção Ambiental e Recuperação Urbana (APARU), com o objetivo específico de garantir a conservação e a recuperação ambiental e urbana. A Comunidade Fazenda, objeto de nossa pesquisa, pertence à APARU do Alto da Boa Vista.

Tem acesso pela Estrada das Furnas e fica confinada entre a floresta de onde obtém água potável e o Rio Cachoeiras, onde despeja seu esgoto sanitário, ainda sem nenhum tratamento.

Como as demais comunidades da região têm vestígios das antigas fazendas de café, como senzalas e edificações, além de resquícios de calçamento em lajedos, dentre outras características.

Possui organização através de uma Associação de Moradores, fundada em 28/01/1984, conta com 107 famílias que formam uma população de 327 pessoas. É uma das menores comunidades do Rio de Janeiro, porém com características bastante similares às demais, razão pela qual foi escolhida, além obviamente de sua localização numa APARU, o que a torna alvo de grande interesse ambiental e turístico pela exuberante paisagem em seu entorno.

Conta-se que a comunidade surge como prosseguimento da antiga vila operária da Fábrica de Papel São José que funcionava no local. Há ainda evidências claras da utilização das águas do Rio Cachoeira para geração de energia. Com sua falência os funcionários continuaram morando nas referidas casas, que vêm sendo transferidas para as novas gerações.

É um recanto muito bonito, que recebendo as políticas corretas pode transformar-se num pólo turístico e gerar renda adicional para sua população.

#### **4.2- A Pesquisa de Campo**

A pesquisa de campo, através de questionário, apresentado no Anexo1, realizou-se no período de 19 a 23 de dezembro de 2008, em toda comunidade, localizada no Alto da Boa Vista.

Para que se obtivesse um resultado mais próximo possível da realidade, não foram realizadas reuniões prévias com a comunidade e lideranças com vistas a esclarecimentos ambientais e vantagens da adoção destas posturas. Limitou-se a conversar com o presidente da associação de moradores a quem foi passada uma idéia geral do projeto e colheu-se sua anuência para realização da pesquisa.

Não foi objeto da pesquisa determinar a capacidade de geração de recicláveis da comunidade, porque há análises de composições gravimétricas confiáveis emitidas pela COMLURB.

A pesquisa pretende mostrar pontos importantes a serem trabalhados, na elaboração do material educativo, e das estratégias de abordagem dos temas, no que tange à implantação do projeto de coleta dirigida de recicláveis. Isto, de certa forma, reforçará ou fará correção à visão anterior à sua realização, além de propor novos indicadores sociais a serem utilizados no trabalho futuro.

Foi estruturada da seguinte forma:

### Itens 1 e 2

1- Dados de Controle e Identificação

2 – Dados Socioeconômicos

Conjunto de perguntas que buscam a caracterização da população da comunidade: distribuição por faixa etária, estratificação da renda familiar, benefícios recebidos através de algum programa do governo, exercício de atividades para geração de renda no domicílio e religião.

Estas informações são importantes para possíveis enquadramentos na Tarifa Social de Energia, bem como para estimativas da capacidade financeira, “vis a vis” consumo de energia que será discutida no CAPÍTULO 4.

### Item 3 – Relação com a Comunidade

Reúnem-se questões que identifiquem como se dá atualmente a relação da comunidade com a empresa: conta de luz, adimplência, quantidade de famílias atendidas por um mesmo medidor. Informações úteis para identificar demanda de novos medidores e ou irregularidades na entrega das contas.

### Itens 4,5,6 e 7

4- Disposição do lixo residencial / coleta seletiva / posto de troca

5- Adesão ao programa

6 - Óleo de Fritura

7- Baterias e pilhas usadas

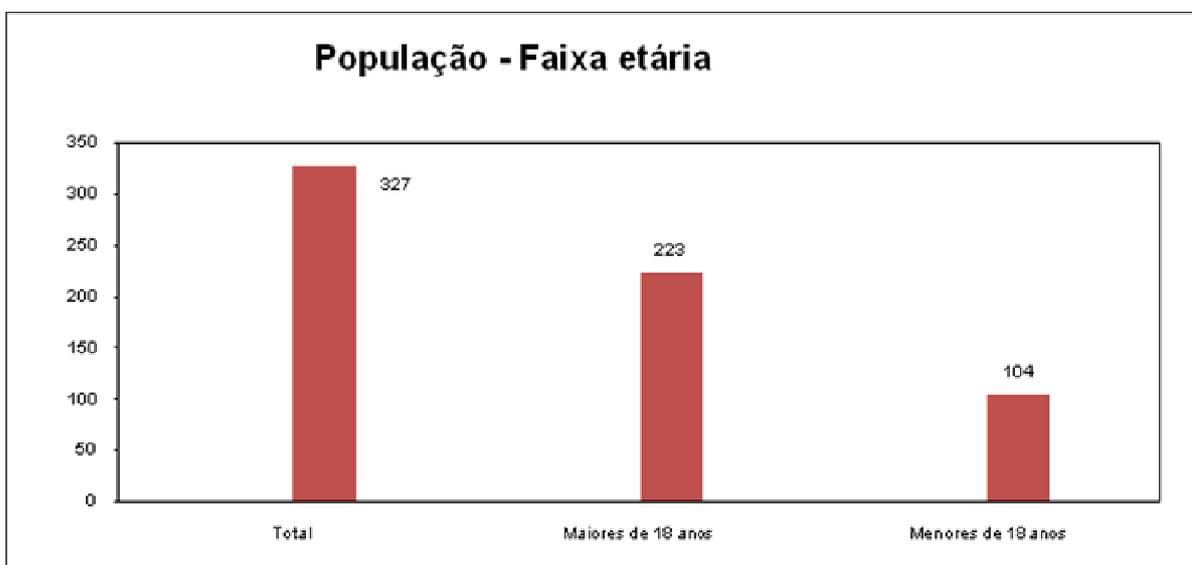
Nestes conjuntos de perguntas tem-se como objetivo principal captar a forma como o lixo é atualmente coletado, o nível de conhecimento da comunidade com relação a recicláveis, a consciência ambiental, o uso responsável da energia e a aderência da proposta de implantação de um posto de troca.

### 4.3- Resultados e Discussão da Pesquisa Desdobrada

#### 4.3.1-Dados de Controle e Identificação

**Tabela 4.1-** Dados de controle

DADOS DE CONTROLE	
COMUNIDADE	FAZENDA
PESSOAS ENTREVISTADA	107
PERÍODO	18/12/2008 A 23/12/2008
TEMPO MÉDIO DA ENTREVISTA	23 MINUTOS



**Figura 4.1** – Distribuição da população por faixa etária

## 4.3.2-Dados Socioeconômicos

**Tabela 4.2 – Renda Familiar**

<b>RENDA FAMILIAR EM REAIS R\$ ENTRE PARÊNTESES EM SALÁRIOS MÍNIMOS – PISO NACIONAL</b>	
<b>RENDA</b>	<b>QUANTIDADE</b>
até 60,00	0
60,01 a 120,00	0
120,01 a 200,00	0
200,01 a 300,00	0
300,01 a 380,00 (até 1)	7
380,01 a 760,00 (mais de 1 a 2)	32
760,01 a 1.140,00 (mais de 2 a 3)	43
1.140,01 a 1.520,00 (mais de 3 a 4)	10
1.520,01 a 1.900,00 (mais de 4 a 5)	8
1.900,01 a 2.280,00 (mais de 5 a 6)	2
2.280,01 a 2.660,00 (mais de 6 a 7)	2
2.660,01 a 3.040,00 (mais de 7 a 8)	0
3.040,01 a 3.800,00 (mais de 8 a 10)	1
3.800,01 a 5.700,00 (mais de 10 a 15)	0
5.700,01 a 7.600,00 (mais de 15 a 20)	0
7.600,01 a 11.400,00 (mais de 20 a 30)	0
11.400,01 a 15.200,00 (mais de 30 a 40)	0
mais de 15.200,00 (mais de 40)	0
sem declaração	2

*A faixa de renda predominante situa-se entre 2 a 3 salários mínimos, projetando uma renda média predominante de cerca de R\$950,00 e uma renda média ponderada de R\$961,80.*

**Tabela 4.3** – Quantidade famílias que recebem benefício do Governo Federal

RECEBE BENEFÍCIO DE ALGUM PROGRAMA DO GOVERNO FEDERAL?		
SIM	NÃO	NÃO SABE
5	101	0

**Tabela 4.4-** Benefícios recebidos de programas do governo

BENEFÍCIOS RECEBIDOS DE PROGRAMA DO GOVERNO										
BOLSA FAMÍLIA	AUXÍLIO GÁS	CARTÃO FOME ZERO	BOLSA-ALIMENTAÇÃO	BOLSA-ESCOLA	CHEQUE CIDADÃO	CHEQUE CIDADÃO 3ª IDADE	BCP – LOAS	PETI	OUTROS	NÃO SABE
1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1

**Tabela 4.5** – Motivos do não recebimento de benefícios de programas do governo

POR QUE NÃO RECEBE NENHUM BENEFÍCIO DE ALGUM PROGRAMA DO GOVERNO?							
NÃO CONHECE	NÃO VÊ NECESSIDADE / NÃO PRECISA	JÁ TENTOU E NÃO CONSEGUIU	ESTÁ AGUARDANDO A SOLICITAÇÃO FEITA	TINHA, MAS PERDEU	NÃO TEM DIREITO A NENHUM BENEFÍCIO	OUTROS	NÃO SABE/NR
14	20	30	5	3	20	0	9

Os grupos mais significativos da comunidade, cerca de 60% não têm direito, em função de possuir renda familiar per capita acima do mínimo necessário.

**Tabela 4.6** – Realização algum tipo de comercio no domicilio

NESTE DOMICÍLIO É FEITO ALGUM TIPO DE TRABALHO PARA SER COMERCIALIZADO?		
SIM	NÃO	NÃO SABE / NR
10	52	23

Tabela 4.7 – Tipo de comércio realizado no domicílio

TIPO DE COMÉRCIO					
MANICURE	CABELEI-REIRO	SACOLÉ	PIPA	LANCHONE-TE	OUTROS
0	0	4	1	0	5

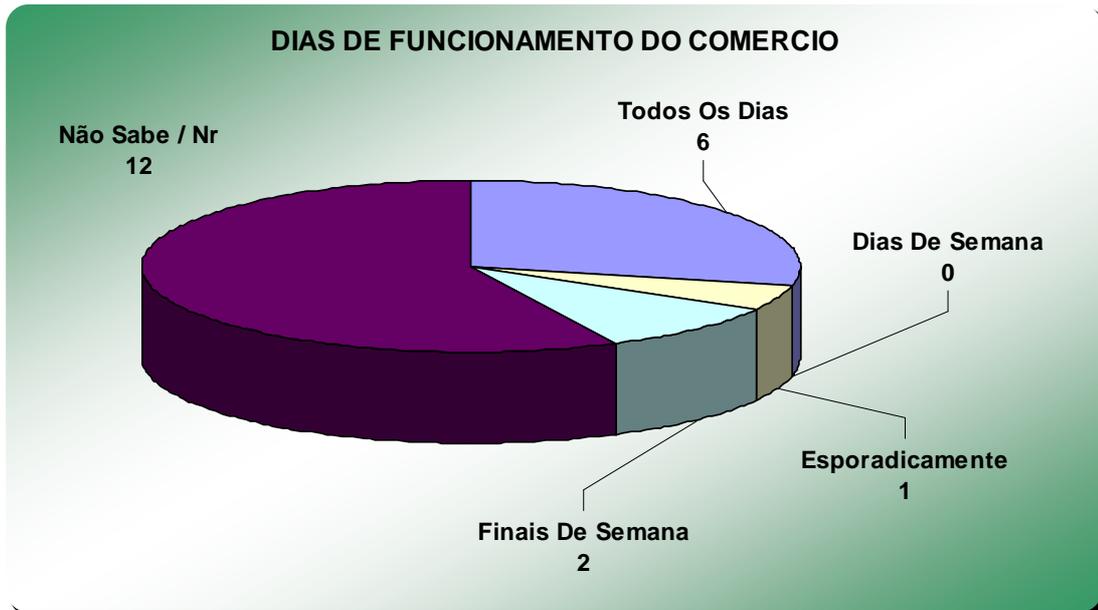


Figura 4.2 – Gráfico - Dias em que o comércio no domicílio funciona

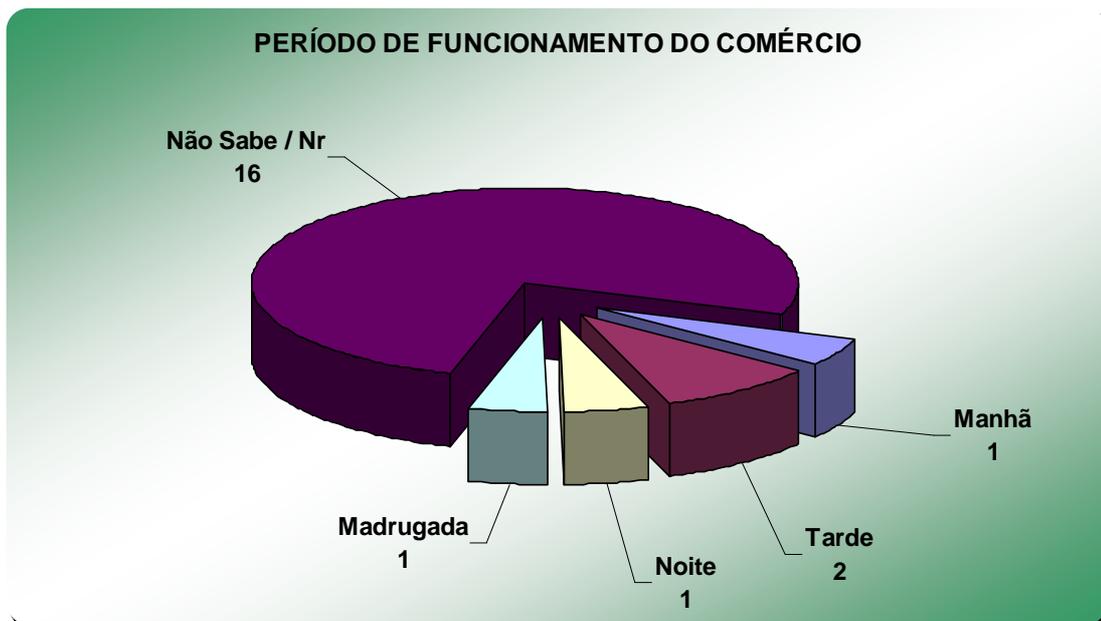


Figura 4.3 – Gráfico - Período do dia em que se realiza o trabalho no domicílio

**Tabela 4.8** – Frequência Instituição religiosa

FREQUENTA ALGUMA IGREJA OU ENTIDADE RELIGIOSA?		
SIM	NÃO	NÃO SABE / NR
80	6	21

**Tabela 4.9** – Religião freqüentada

RELIGIÃO FREQUENTADA						
CATÓLICA	EVANGÉLICA	KARDECISTA	UMBANDA	MESSIÂNICA	OUTROS	NÃO SABE / NR
33	17	1	0	2	1	26

#### 4.3.3-Relação com a comunidade

É muito comum em comunidades de baixa renda que a conta de energia não chegue diretamente ao domicílio do morador. Seja pela dificuldade de acesso, de encontrar os endereços ou por outros motivos relacionados à liderança existente, que muitas vezes centraliza a entrega das contas nas associações de moradores, dificultando o acesso do morador a sua conta e causando problemas de inadimplência ou a geração de segundas vias excessivas para aqueles que desejam honrar seus compromissos, mas que discordam de outras cobranças internas.

**Tabela 4.10-** Como recebe a conta de luz

COMO RECEBE A CONTA DE LUZ?		
EM CASA	NA ASSOCIAÇÃO	OUTROS
54	9	44

A Tabela 4.11 mostra que 63% da comunidade não paga suas contas há mais de três meses, o que é expressivo e representa uma perda de arrecadação importante que precisa ser trabalhada com metodologia apropriada e regular. Este é o Índice de Inadimplência desta comunidade

**Tabela 4.11** – Como paga sua conta – Pontualidade e regularidade

<b>COMO VOCÊ PAGA SUA CONTA?</b>			
<b>TUDO MES</b>	<b>GERALMENTE COM ATRASO DE UM MES</b>	<b>GERALMENTE COM ATRASO DE DOIS MESES</b>	<b>NÃO PAGA A CONTA HÁ MAIS DE TRES MESES</b>
23	7	10	67

**Tabela 4.12** – O medidor serve a um único domicílio

<b>O RELÓGIO (MEDIDOR) SERVE SÓ A ESTE DOMICÍLIO?</b>			
<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NÃO TEM MEDIDOR</b>	<b>NÃO SABE / NR</b>
104	2	1	0

**Tabela 4.13** – Tarifa Social de Energia

<b>(PARA QUEM RESPONDEU TER O BOLSA FAMÍLIA) - VOCÊ É CLIENTE “TARIFA SOCIAL BAIXA RENDA” NA LIGHT?</b>	
<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>
1	0

**Tabela 4.14** – Peso da conta de energia no orçamento doméstico

<b>COMO CLASSIFICA O PESO DA CONTA DE LUZ NO SEU ORÇAMENTO FAMILIAR? (ESTIMULADA)</b>					
<b>MUITO PESADO</b>	<b>PESADO</b>	<b>MAIS OU MENOS PESADO</b>	<b>POUCO PESADO</b>	<b>NADA PESADO</b>	<b>NÃO SABE / NR</b>
6	35	38	21	4	3

A grande maioria da comunidade, em torno de 88%, declara que o peso da conta de energia é importante em seu orçamento.

**Tabela 4.15** – O que faria com a sobra de dinheiro de uma conta de energia mais barata

<b>SE A SUA CONTA DE LUZ FICAR MAIS BARATA, O QUE VOCÊ FARIA COM O DINHEIRO QUE SOBRARIA?</b>					
<b>USARIA MAIS, ALGUM EQUIPAMENTO QUE JÁ POSSUI</b>	<b>COMPRARIA OUTRO EQUIPAMENTO? QUAL</b>	<b>MATRICULARIA ALGUÉM DA FAMÍLIA NUMA ESCOLA PARTICULAR</b>	<b>FARIA UM PLANO DE SAÚDE</b>	<b>FARIA UMA VIAJEM</b>	<b>SE MUDARIA DA COMUNIDADE</b>
1	4	7	10	3	14

<b>REFORMARIA A CASA</b>	<b>INVESTIRIA NO ESTUDO DOS FILHOS</b>	<b>OUTROS</b>	<b>NADA</b>	<b>NÃO SABE/NR</b>
13	17	19	17	2

Fica claro o desejo de progresso, sobretudo para seus filhos, quando citam um ensino de melhor qualidade e a necessidade de preservação da saúde.

#### 4.3.4-Disposição do Lixo Residencial / Coleta Seletiva / Posto de Troca

A Tabela 4.16 demonstra em função das várias freqüências de coleta de lixo declaradas, que há dificuldade no entendimento do que significa coleta regular.

**Tabela 4.16**– Coleta regular do lixo

<b>HÁ COLETA REGULAR DO LIXO EM SUA RUA</b>				
<b>1 VEZ/ SEMANA</b>	<b>2 VEZES/ SEMANA</b>	<b>3 VEZES/ SEMANA</b>	<b>4 VEZES/ SEMANA</b>	<b>5 VEZES/ SEMANA</b>
6	13	24	20	11

<b>NÃO</b>	<b>EXISTE CON- TEINER P/DISPOSIÇÃO</b>	<b>OUTROS</b>	<b>NÃO SABE / NR</b>
16	3	8	6

A comunidade em análise possui em seu acesso principal uma caçamba da COMLURB que é coletada regularmente, e espalhados pela comunidade há coletores de polietileno de alta densidade – PEAD de 240 litros da Comlurb, que permitem a transferência do lixo para a caçamba. Como na grande maioria das comunidades de baixa renda, a coleta porta a porta não existe, seja pelas condições de acesso, falta de vias adequadas ao tráfego de caminhões de coleta ou mesmo em função dos acidentes do relevo. Cada morador leva seu lixo e deposita diretamente na caçamba ou nos coletores espalhados pela comunidade.

**Tabela 4.17** – O que são materiais recicláveis

<b>SABE O QUE SÃO MATERIAIS RECICLÁVEIS?</b>	
<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>
44	63

**Tabela 4.18** – Coleta Seletiva, já ouviu falar

<b>JÁ OUVIU FALAR SOBRE COLETA SELETIVA?</b>	
<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>
42	65

Confirmando a resposta anterior (Tabela 4.20) mais de 60% da comunidade desconhece o que seria a coleta seletiva. Na verdade há uma conexão proposital entre as duas perguntas que deveriam ter respostas bem próximas, ratificadas pelas Tabelas 4.19 a 4.21, mostrando mais uma vez a importância do trabalho educativo.

**Tabela 4.19** – Conhece algum local onde há coleta seletiva

CONHECE ALGUM LOCAL ONDE A COLETA SELETIVA É FEITA?	
SIM	NÃO
46	61

**Tabela 4.20** – Eco Pontos já ouviu falar

JÁ OUVIU FALAR DE ECOPONTO OU POSTO DE TROCA DE RECICLÁVEIS?	
SIM	NÃO
53	54

**Tabela 4.21** – Gostaria que houvesse um Ecoponto ou Posto de Troca na comunidade

GOSTARIA QUE SUA COMUNIDADE TIVESSE UM POSTO DE TROCA?	
SIM	NÃO
37	65

Mais de 60% da comunidade não deseja a implantação de um “eco ponto”, e as razões são diversas desde a utilização dele por outras pessoas alheias à comunidade, tirando assim sua privacidade e de certa forma sua atual segurança, ou pelo aspecto ruim a exemplo dos ecopontos (PEV) da COMLURB.

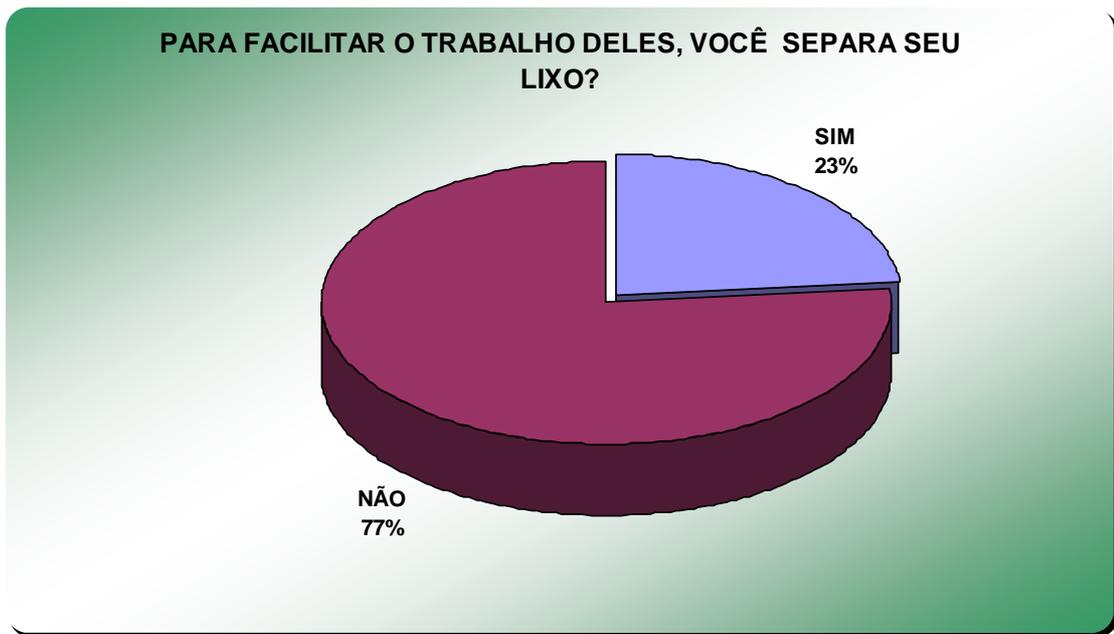
De qualquer forma é mais um ponto de destaque no trabalho educativo e motivador de dedicação, quando da elaboração dos ecopontos, a fim de desmistificar esta imagem ruim que induz a comunidade a não desejá-los. A Tabela 4.22 e a Figura 4.4 reforçam esta tendência, que aparenta ser desconhecimento, mais do que resistência

**Tabela 4.22** – Separaria seu lixo para Coleta Seletiva

HAVENDO COLETA SELETIVA EM SUA COMUNIDADE, SEPARARIA A PARTE RECICLÁVEL DO SEU LIXO,?	
SIM	NÃO
37	70

**Figura 4.4** – Separaria a parte reciclável do seu lixo se pudesse vender**Tabela 4.23** – Existe catadores na comunidade

EM SUA COMUNIDADE EXISTEM CATADORES?	
SIM	NÃO SABE
75	32



**Figura 4.5** – Separaria o lixo reciclável para facilitar o trabalho dos catadores

**Tabela 4.24** – O que acha do trabalho dos catadores

<b>O QUE ACHA DO TRABALHO DESTES CATADORES?</b>				
<b>BOM, POIS É FONTE DE RENDA.</b>	<b>É FONTE DE RENDA, MAS NÃO TEM HIGIENE</b>	<b>É FONTE DE RENDA, MAS NÃO TEM HIGIENE NEM CARTEIRA ASSINADA.</b>	<b>RUIM</b>	<b>AS PESSOAS SÓ FAZEM PORQUE NÃO TEM EMPREGO MELHOR</b>
20	5	2	4	4

<b>É UMA ATIVIDADE PRODUTIVA COMO OUTRA QUALQUER</b>	<b>NÃO DEVERIA HAVER, POIS A COLETA DE LIXO É DE RESPONSABILIDADE DA PREFEITURA</b>	<b>OUTROS</b>	<b>NÃO SABE / NR</b>
0	0	2	70

Pequena parte dos que conhecem o trabalho respondeu de forma positiva. A partir das Tabelas 4.23 e 4.24, bem como da Figura 4.5 constataram-se preocupações com higiene, com falta de vínculo empregatício e o estigma de trabalho menor

relevo e destinado aos mais pobres e sem alternativas, que infelizmente ainda é realidade.

**Tabela 4.25** – Joga no lixo garrafas PET

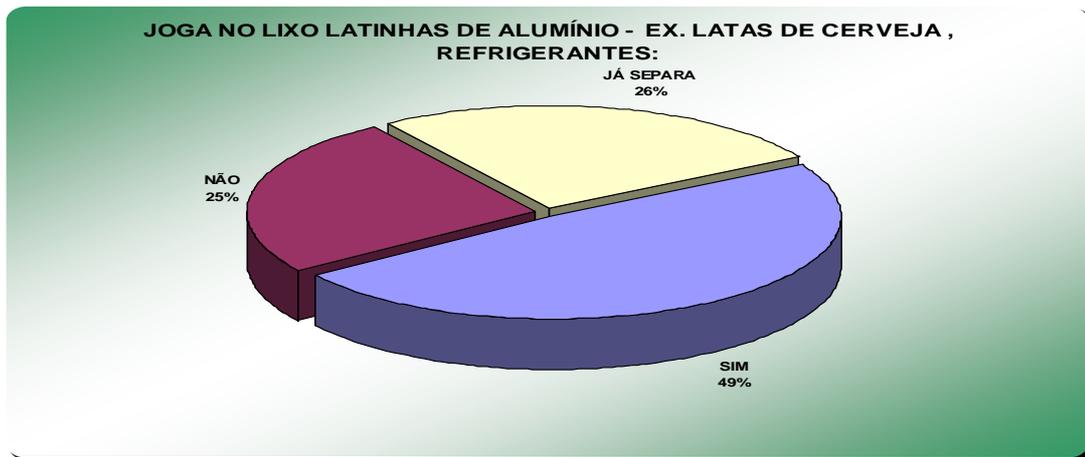
<b>VOCÊ JOGA NO LIXO EMBALAGENS DE PET - EX. GARRAFAS PLÁSTICAS DE REFRIGERANTES E ÁGUA MINERAL</b>		
<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>JÁ SEPARA</b>
35	23	49

**Tabela 4.26** – Qual é o destino quando da separação das garrafas PET

<b>QUANDO SEPARA, QUAL O DESTINO DADO?</b>	
<b>POSTO DE TROCA</b>	<b>ENTREGA</b>
23	53

**Tabela 4.27** – Quantas garrafas PET joga no lixo ou separa por semana

<b>QUANTAS EMBALAGENS TIPO “PET” JOGA NO LIXO OU SEPARA , POR SEMANA?</b>								
<b>UMA (1)</b>	<b>DUAS (2)</b>	<b>TRÊS (3)</b>	<b>QUATRO (4)</b>	<b>CINCO (5)</b>	<b>MAIS DE CINCO (&gt;5)</b>	<b>ENTRE CINCO E DEZ (5 a10)</b>	<b>OUTROS</b>	<b>NÃO SABE / NR</b>
14	22	20	5	5	1	2	3	35



**Figura 4.6**– Joga no lixo ou separa Latinhas de Alumínio

**Tabela 4.28**– Quantas latinhas de alumínio joga no lixo ou separa por semana

QUANTAS LATINHAS DE ALUMINIO JOGA NO LIXO POR SEMANA?								
UMA (1)	DUAS (2)	TRÊS (3)	QUATRO (4)	CINCO (5)	MAIS DE CINCO ( >5)	ENTRE CINCO E DEZ ( 5 a 10)	OUTROS	NÃO SABE / NR
0	5	6	4	1	0	0	8	28

Para garrafas PET (Tabelas 4.25 a 4.27) e latinhas de alumínio (Figuras 4.6 e Tabela 4.28) já existe uma consciência de valor agregado que induz a uma maior preocupação, que ainda não é ambiental, mas já seria um ponto a ser considerado.

**Tabela 4.29** – Joga no lixo garrafas de vidro

JOGA NO LIXO GARRAFAS DE VIDRO?		
SIM	NÃO	JÁ SEPARA
77	16	14

Para o vidro (Tabela 4.29) apenas 28% da comunidade dá importância como material reciclável ou com valor comercial. Isto pode estar agregado ao menor valor comercial, ao peso e ao espaço que ocupa, além dos cuidados inerentes a proliferação de mosquitos, principalmente da dengue, o que não deixa de ser interessante e ponto de atenção para o trabalho educativo.

**Tabela 4.30** – Costuma jogar no lixo ou separar papel ou papelão

<b>COSTUMA JOGAR PAPEL OU PAPELÃO NO LIXO?</b>	
<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>
105	2

**Tabela 4.31** – Considere a quantidade de recicláveis separados ou descartados e atribua um peso por comparação

<b>CONSIDERANDO A QUANTIDADE DE PAPEL E PAPELÃO DESCARTADO, POR SEMANA, PENSE QUANTO EQUIVALE EM PESO:</b>								
<b>EQUIVALE A UM BOTIJÃO DE GÁS VAZIO</b>	<b>EQUIVALE A UM BOTIJÃO DE GÁS CHEIO</b>	<b>EQUIVALE A UM SACO DE ARROZ DE 5 KG</b>	<b>EQUIVALE A DOIS SACOS DE ARROZ DE 5 KG</b>	<b>EQUIVALE A TRES SACOS DE ARROZ DE 5 KG</b>	<b>EQUIVALE A QUATRO SACOS DE ARROZ DE 5 KG</b>	<b>EQUIVALE A MAIS DE QUATRO SACOS DE ARROZ</b>	<b>EQUIVALE A OUTROS</b>	<b>NÃO SABE / NR</b>
0	0	0	2	0	0	1	10	94

**Tabela 4.32** – Área de Proteção Ambiental – sabe se sua comunidade pertence a alguma

<b>SABE SE SUA COMUNIDADE PERTENCE A ALGUMA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL?</b>		
<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NÃO SABE O QUE SIGNIFICA</b>
36	10	61

#### 4.3.5-Adesão ao Programa

**Tabela 4.33** – Gostaria de poder trocar lixo por desconto em conta de energia

GOSTARIA DE PODER TROCAR LIXO POR DESCONTO NA CONTA DE ENERGIA ELÉTRICA?	
SIM	NÃO
37	70

**Tabela 4.34-** Acredita que a implantação de um Posto de Troca reduziria as Fraudes

SE A EMPRESA DE ENERGIA IMPLANTAR UM POSTO DE TROCA DE LIXO RECICLÁVEL POR DESCONTO NA CONTA DE LUZ, ACREDITA QUE AS FRAUDES(GATOS) DIMINUIRIAM?		
SIM	NÃO	NÃO SABE
36	1	70

Numa comunidade onde há 64% de perdas de receita por conta das fraudes, já é esperada uma resposta inicial condizente.

**Tabela 4.35** – A troca de lixo reciclável por desconto na conta de energia ajudaria no seu orçamento

A TROCA DE LIXO RECICLÁVEL POR DESCONTO NA CONTA DE ENERGIA AJUDARIA NO SEU ORÇAMENTO?		
SIM	NÃO	NÃO SABE
38	1	68

**Tabela 4.36** – Separaria seu lixo reciclável para troca por bônus na conta de energia

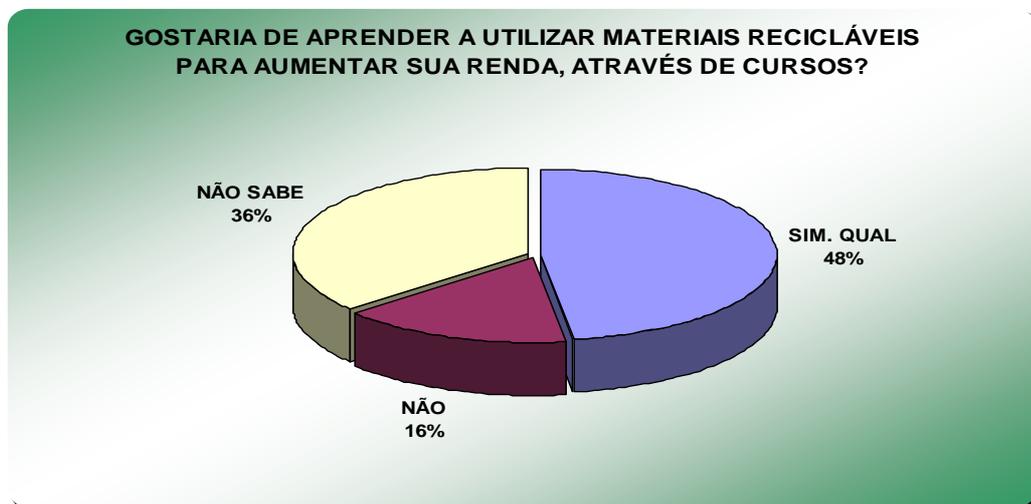
SEPARARIA SEU LIXO RECICLÁVEL PARA TROCAR POR BONUS NA CONTA DE ENERGIA ELÉTRICA		
SIM	NÃO	NÃO SABE
36	1	70

**Tabela 4.37** – Concorda que para participar do programa todos devem ter medidor de energia

CONCORDA QUE PARA PODER PARTICIPAR DE UM PROGRAMA COMO ESTE, AS PESSOAS DEVEM TER MEDIDOR DE ENERGIA?		
SIM	NÃO	NÃO SABE
38	14	55

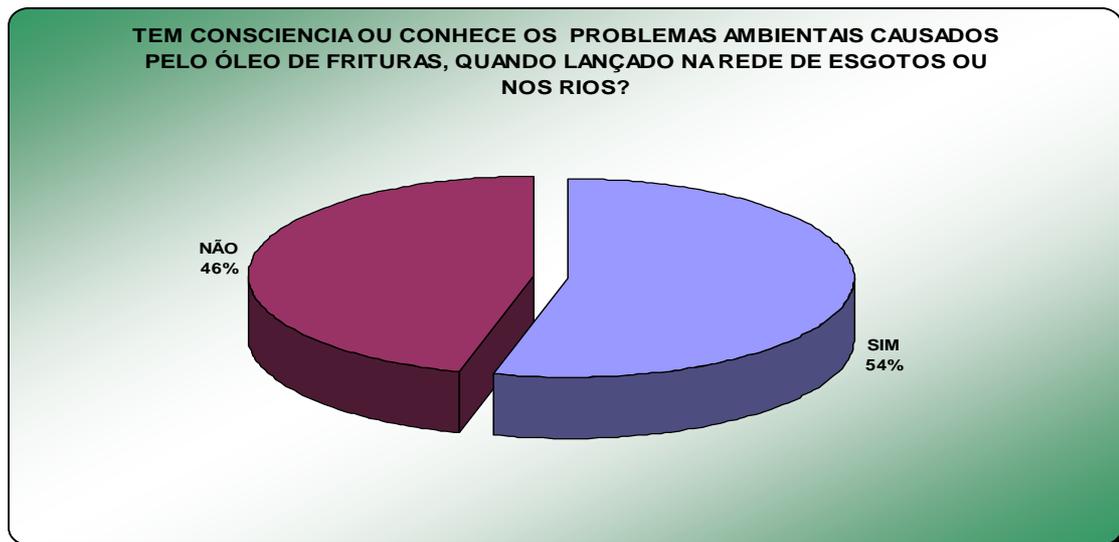
**Tabela 4.38** – Identifica um local para instalação de um Posto de Troca na comunidade

IDENTIFICA UM LOCAL NA SUA COMUNIDADE QUE POSSA SERVIR COMO PONTO DE TROCA?	
SIM	NÃO
80	27



**Figura 4.7** – Gostaria de aprender a utilizar materiais recicláveis para aumentar sua renda, através de cursos

#### 4.3.6-Óleo De Fritura (Óleo Vegetal)



**Figura 4.8** - Tem consciência ou conhece os problemas ambientais causados pelo óleo de fritura, quando lançado no esgoto ou nos rios

**Tabela 4.39** – Guardaria o óleo de fritura para descartá-lo num Posto de Coleta, a cada 7 ou 15 dias

GUARDARIA ÓLEO DA FRITURA PARA DESCARTÁ-LO NUM POSTO DE COLETA, A CADA 7 OU 15 DIAS?		
SIM	NÃO	NÃO SABE
40	7	60

**Tabela 4.40** – Gostaria que este óleo se transformasse em desconto na conta de energia

GOSTARIA QUE ESTE ÓLEO SE TRANSFORMASSE EM DESCONTO NA CONTA DE ENERGIA ELÉTRICA?	
SIM	NÃO
39	68

#### 4.3.7-Baterias e Pilhas Usadas

**Tabela 4.41**– Conhece os problemas causados por pilhas e baterias lançados no solo ou no lixo

CONHECE OS PROBLEMAS AMBIENTAIS CAUSADOS POR PILHAS E BATERIAS LANÇADAS NO SOLO OU NO LIXO?	
SIM	NÃO
53	54

**Tabela 4.42** – Guardaria pilhas e baterias para descartá-las num posto de coleta, a cada 7 ou 15 dias

GUARDARIA PILHAS E BATERIAS PARA DESCARTÁ-LAS NUM POSTO DE COLETA, A CADA 7 OU 15 DIAS?	
SIM	NÃO
36	71

#### 4.3.8-Sugestões sobre Coleta Seletiva de Lixo

**Tabela 4.43**- Acredita ser possível a implantação de coleta seletiva em sua comunidade

ACREDITA SER POSSIVEL A IMPLANTAÇÃO DE COLETA SELETIVA EM SUA COMUNIDADE?	
SIM	NÃO
36	71

**Tabela 4.44-** Gostaria de contribuir com alguma idéia para implantação da Coleta Seletiva em sua comunidade

<b>GOSTARIA DE CONTRIBUIR COM ALGUMA IDÉIA PARA IMPLANTAÇÃO DA COLETA SELETIVA EM SUA COMUNIDADE?</b>	
<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>
26	81

#### 4.3.9-Principais Sugestões da Comunidade

**Tabela 4.45-** Sugestões da comunidade

<b>SUGESTÕES</b>	<b>QNT.</b>
Ter uma prensa para comprimir os papéis	1
Cursos de reaproveitamento de materiais reciclados	7
Fornecimento de Kit para separação do material reciclado	1
Renda revertida em beneficio da Comunidade	3
Palestras Educativas	1
Melhoria na renda dos moradores	1
Conscientização quanto a utilização do meio ambiente	1
Óleo de cozinha	1
Com um posto de troca os cliente não irão se deslocar	1
Implantação de lixeiras seletivas	3
Divulgação	1
Educação	1
Mobilização	3
Implantação e Mobilização	1
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>

#### *4.3.10-Análise Preliminar*

Considerando o conjunto das questões propostas, e as respostas fornecidas, fica claro o que certa forma já era esperado. Ou seja, a necessidade de realização de trabalho educativo estruturado para preencher grande parte das lacunas do conhecimento com relação principalmente ao consumo responsável e racional da energia, bem como das questões ambientais e da responsabilidade de cada um na construção positiva do meio ambiente.

## 5 - POSTO DE TROCA – ESTUDO DE VIABILIDADE

---

A geração de renda é um dos grandes problemas, senão o maior, das comunidades de baixa renda. Um número imenso de pessoas vive à margem da sociedade e são definidas formas de sobreviver consoante o atendimento das suas necessidades básicas: alimentação, habitação, acesso aos serviços públicos de eletricidade, água, transportes, etc.

Para uma parcela dessa população não há renda suficiente para arcar com estes custos, e então lançam mão de artifícios como fraudes, muita vez, sem a real noção do crime que praticam. Apropriam-se do que lhes é necessário e arcam com o ônus destas atitudes. Quer seja pela baixa qualidade de fornecimento ou pela falta deste.

Boa parte desta realidade poderia ser atenuada por uma maior consciência social e pela parceria da sociedade organizada, pública ou empresarial, utilizando os mecanismos e legislação governamental, como por exemplo, a Lei de Eficiência Energética, incentivos de tributos, como a Lei de Incentivo à Cultura e outros, em ações de geração de oportunidades para o exercício da cidadania de forma digna.

A presente proposta é transformar este problema em uma oportunidade, quer seja, ver nos resíduos sólidos domiciliares (RSD) uma porta para geração de renda para as comunidades menos aquinhoadas, através da implantação da coleta dirigida. Que nada mais é do que a conscientização da população local para a separação, em suas casas do material reciclável previamente definido por trabalho educativo (folhetos, cartilhas e assemelhados). Entregando-os em pontos de coleta ou de troca localizados nas comunidades atendidas pelo Programa Comunidade Eficiente (PCE) ou suas cercanias, com o apoio das Associações de Moradores, ONGs e lideranças locais.

Desta forma, os moradores poderão trocar seus recicláveis por descontos na conta mensal de energia elétrica. A única condição inicial é que sejam clientes da Light e estejam com suas contas em dia.

A posterior venda destes produtos para empresas de reciclagem com margem de lucro dentro dos valores de mercado deverá gerar uma receita suficiente, total ou parcial para sua manutenção, bem como para viabilizar sua implantação. Desta forma todos ganham: moradores, associações, lideranças, prefeituras, a LIGHT e principalmente o meio ambiente.

A implantação deste projeto baseia-se nestes pilares e tem como principais objetivos:

- maior aproximação da empresa com as comunidades de baixa renda, criando maiores alianças e melhorias da sua imagem, como empresa responsável e com foco na sustentabilidade.
- geração de renda complementar, que contribuirá diretamente para aumento da adimplência.
- implantação da coleta dirigida, que induzirá novo comportamento na comunidade abrindo caminho para outros paradigmas como os da eliminação dos desperdícios.
- contribuir com as indústrias que utilizam recicláveis, economizando recursos naturais e energia, e de forma direta com a empresa, evitando maiores investimentos ocasionada pelo aumento desnecessário de demanda, ou pelo uso não racional e responsável da energia.
- diminuir os impactos de materiais recicláveis na composição final dos RSD, e com isto seus impactos ambientais e econômicos. Isto poderá implicar diretamente na redução dos montantes de serviços de coleta de lixo pelas prefeituras locais. Como observação deixa-se claro que esta redução deverá ser apenas em torno de quantidade, pois toda infra-estrutura (caçambas e coletores) bem como os serviços de coleta e transporte permanecerão inalterados.
- difundir os conceitos da eficiência energética que induzirão ao menor consumo de energia e menores valores das contas de energia elétrica. O que implicará diretamente em menores investimentos nas redes de distribuição de energia, menores índices de inadimplência e de indicadores como DEC e FEC (que medem respectivamente as durações e frequência de interrupções do fornecimento de energia e são controlados pela ANEEL), com possíveis penalidades para as empresa distribuidoras de energia que não atenderem aos limites permitidos, por estado, região e conjunto.

A reciclagem é claramente um processo de eficiência energética, uma vez que a utilização das matérias primas recicláveis evita um consumo maior de energia para produzir o mesmo bem pelo processo tradicional.

Desta forma, quanto maior a quantidade de materiais recicláveis entregues nos postos por cada morador, maiores serão os descontos em sua conta de energia e maiores serão suas possibilidades de adimplência. No entanto, não é interesse deste projeto transformar moradores de comunidades em catadores.

Considerou-se que os catadores residentes nestas comunidades constituem sua receita majoritariamente de recicláveis gerados pelo comércio e grandes áreas urbanas nas cercanias de suas comunidades, e apenas um pequeno percentual seria de recicláveis gerados por suas próprias comunidades, e desta forma a implantação dos postos não afete sua receita e sobrevivência.

Cria-se uma rede virtuosa que traz no seu cerne três conceitos fundamentais ao sucesso do programa:

- responsabilidade ambiental
- uso racional e responsável da energia elétrica
- cidadania, ética e parceria.

### **5.1 - Descrição e Premissas de Implantação**

Um “Posto de Troca” pode ser concebido de diferentes formas, de modo a se adequar e tornar-se viável economicamente, conforme se segue:

#### **A- Posto Fixo**

Localizado em uma edificação existente, que poderá ser alugado ou cedido, tem custo inicial baixo, porém, precisa de uma demanda alta e regular para viabilizar seus custos de manutenção e operação.

#### **B- Quiosque**

Edificação fixa, de pequeno porte, que poderá ser localizada em área disponível dentro da comunidade ou cedida pela Prefeitura ou liderança local, ou no interior de galerias comerciais e similares. Tem custo menor que o Posto Fixo, mas ainda precisa de demanda alta e regular para viabilizar seus custos de manutenção e operação.

#### **C- Posto Móvel**

Esta opção poderia atender a várias comunidades por dia, montando “tendas de atendimento”, em cada uma delas ao início do dia. E, ao final de cada dia o mesmo caminhão baú ou similar que distribuiu as tendas, percorreria todas estas comunidades recolhendo-as, bem como os recicláveis trocados no dia.

Esta solução racionaliza ainda mais os custos da proposta, e permite ainda um número maior de comunidades atendidas por dia. Estudos de logística e viabilidade técnico-econômicas poderão definir com precisão a melhor opção a ser adotada em função de cada universo de comunidades em questão.

## 5.2- Detalhamento Físico da Instalação – Um Esboço Preliminar

Para cada tipo de posto, faz-se necessário um arranjo adequado às suas dimensões. Contudo alguns elementos são básicos e deverão ser sempre contemplados, mantidas as devidas proporções:

- recipientes em material plástico com rodas e tampa para acondicionamento dos recicláveis, sendo pelo menos um para cada tipo de reciclável, devidamente identificado pelas cores e logotipos internacionalmente concebidos para reciclagem, que podem variar seu volume em função das demandas esperadas.

Assim ter-se-ia pelo menos 09(nove) recipientes, para papel, papelão, Tetra-Pak, PET, plásticos rígidos (duros), plásticos moles, latinhas de alumínio, vidro e óleo de fritura.

A Resolução CONAMA 275 de 25 de Abril de 2001, estabelece dentre outras premissas no Artigo 1º, um sistema de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva, conforme se observa nas Figura 5.1e 5.2.

COR		DEFINIÇÃO DOS RESÍDUOS RECICLÁVEIS
AZUL		PAPEL/PAPELÃO
VERMELHO		PLÁSTICO
VERDE		VIDRO
AMARELO		METAL

**Figura 5.1-** Cores para recipientes de recicláveis – CONAMA 275- 2001

Simbologia atribuída:



**Figura 5.2 –** Símbolos de reciclagem

Para Posto fixo, os recipientes de maior porte seriam mais adequados, conforme descrição seguinte:

Carro cuba em polietileno linear com capacidade para 700 litros.-

Altura de 1,06m, Comprimento com 1,10 m e Largura de 0,75m

Para os de menor demanda, os mais apropriados são coletores similares aos utilizados pela Comlurb na limpeza das vias públicas.

Coletor de polietileno de alta densidade (PEAD) co capacidade para 240 litros  
Altura de 1,10m, Largura de 0,73 m e Profundidade de 0,59m

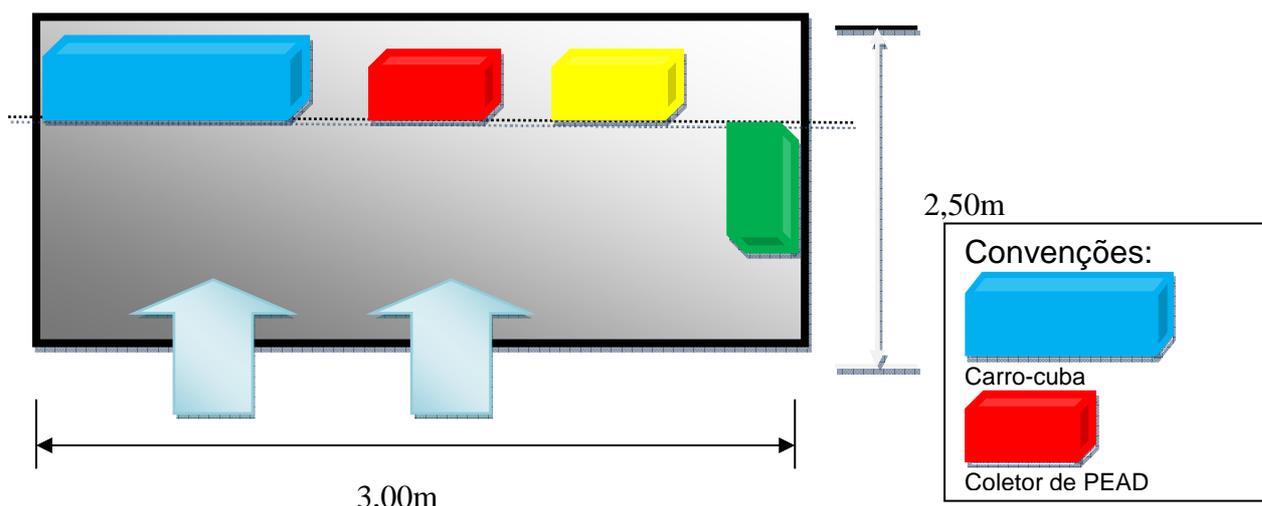
Para pesagem dos recicláveis, balanças eletrônicas, com características similares às seguintes: capacidade de até 60 kg, com interface com Interfaces de Comunicação Serial RS-232, USB e Paralela, de forma a permitir interface como o computador, reduzindo erros e gerando maior confiabilidade ao processo.

Como exemplo pode ser citada a Balança Tipo Filizola MF60 com Altura de 0,131m, Largura de 0,34 m e Profundidade de 0,44 m

Para registro das informações, poderão ser utilizados computadores portáteis do tipo laptop, ou palmtop, com programa previamente desenvolvido, de forma a poder gerar arquivo ou interface com o sistema comercial da Light, a fim de configurar os descontos nas contas de energia respectivas, a exemplo do que já ocorre na Coelce, no Ceará. No caso de computadores é possível que tenham acesso à Internet, para acesso a Agência Virtual e com isto poder oferecer mais informações aos clientes. Mesas e cadeiras serão necessárias, em cada local de atendimento, para o operador do posto, bem como para o cliente em atendimento. Proposições de layout são apresentadas nas Figuras 5.3 a 5.6.

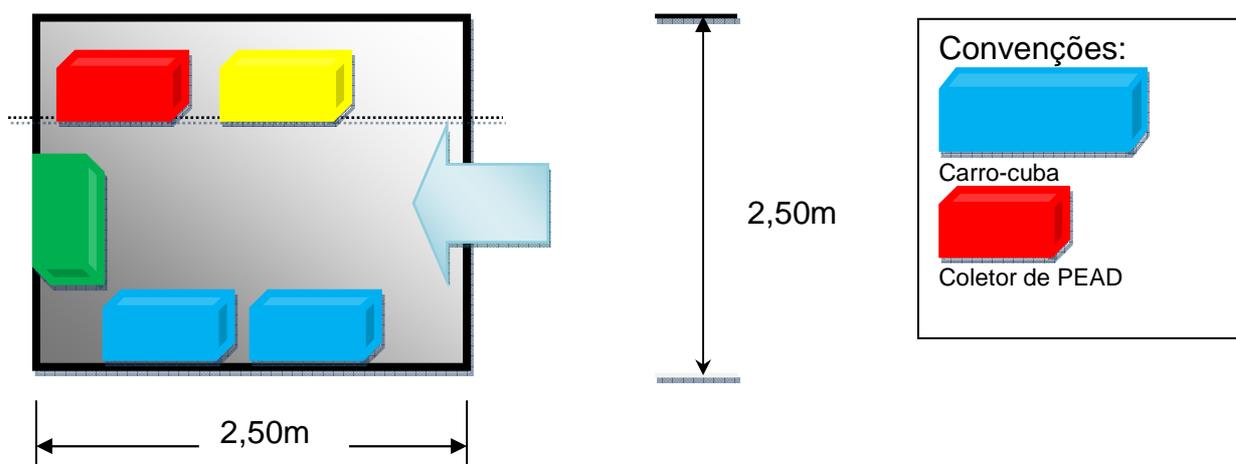
#### *5.2.1- Proposição de "Layout"*

Posto Fixo, com arranjo possível para acondicionamento dos diversos recicláveis em recipientes adequados, conforme demonstrado nas Figuras 5.3.



**Figura 5.3** – Layout – Posto de Troca Fixo

Quiosque a ser montado também em pequena edificação existente exclusiva, com arranjo possível para acondicionamento dos diversos recicláveis em recipientes adequados, conforme demonstrado na Figura 5.4.



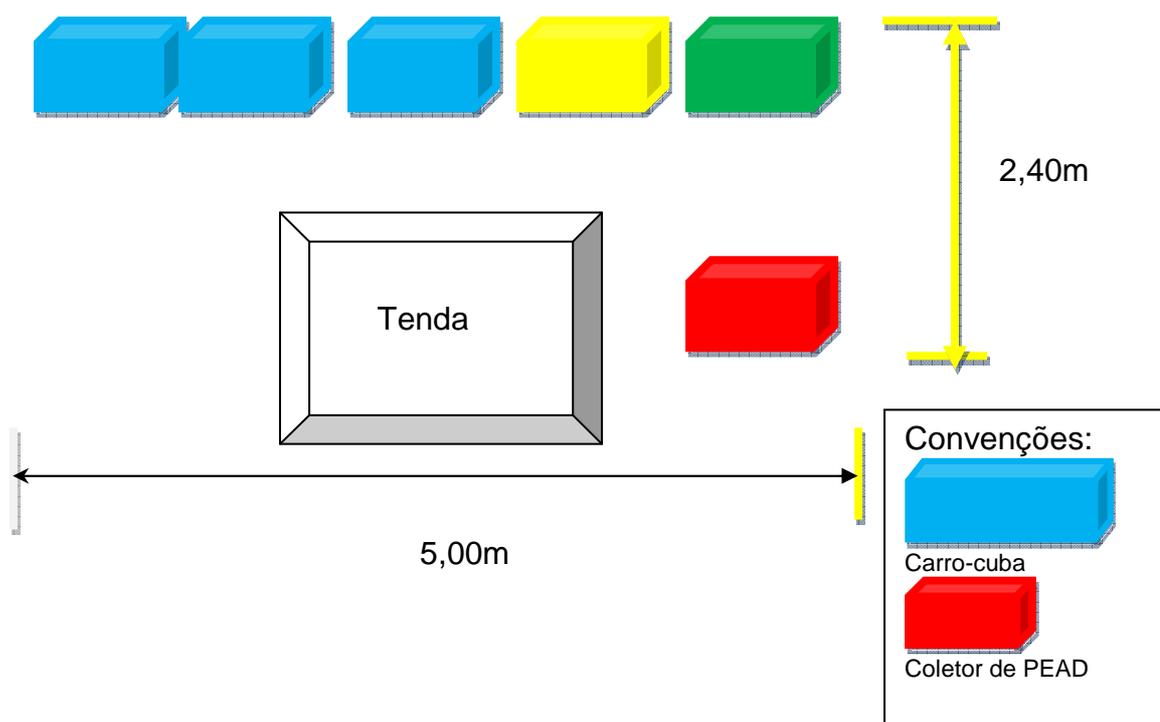
**Figura 5.4** – Layout – Posto Fixo - Quiosque

As tendas piramidais em estrutura de aço carbono e cobertura de PVC, com dimensões de 3,00 x 3,00m ou similares, serão os Postos Móveis, onde os operadores, bem como equipamentos eletrônicos para pesagem e armazenagem dos dados ficarão abrigados do sol e chuva e onde poderão receber os recicláveis das comunidades. A Figura 5.5 ilustra uma tenda similar.



**Figura 5.5** – Tenda piramidal – 3,00 x 3,00m

Arranjo possível para acondicionamento dos diversos recicláveis em recipientes adequados, conforme demonstrado na Figura 5.6, em tendas ou conjunto destas, que funcionarão como Postos Móveis.



**Figura 5.6** – Layout – Posto Móvel

### 5.2.2- Conforto Ambiental e Ergonomia

O conforto ambiental e a ergonomia são fundamentais para um bom desempenho do trabalho, bem como fonte de prevenção de doenças profissionais, sobretudo as lombalgias, decorrentes de esforços e posturas inadequadas.

Boa ventilação, uso adequado das cores, temperatura amena, insolação e iluminação adequadas são pilares deste segmento, que gradativamente toma papel de destaque e conscientização.

Consoante estas premissas, procurar-se-á posicionar o posto, seja fixo ou móvel, no local que melhor atenda a estas condições e seja ao mesmo tempo, estratégico, seguro e de fácil acesso, em relação à comunidade.

Serão privilegiados locais arborizados de forma a manter uma temperatura natural mais amena, mas que ao mesmo tempo, permitam a entrada do sol que é fundamental na prevenção da umidade e conseqüentes formações de bolor, mofo, e atmosfera propícia para desenvolvimento de micro-organismos indesejados, etc.

Sempre que possível utilizar-se-á iluminação natural, sem prejuízo do aumento da temperatura interna. A utilização deste recurso além de apropriada ao conforto ambiental, higiene e saúde, é exemplo do uso racional de energia, pois evitará ou mitigará o uso de energia elétrica para iluminação.

Janelas opostas, de forma a manter o fluxo de ar constante, telhas translúcidas ou aberturas no teto dos veículos, estrategicamente colocadas fornecem iluminação suficiente ou próxima da adequada ao trabalho, podendo, no máximo, ser complementada por iluminação artificial de alto rendimento e baixo consumo de energia, se necessário.

Os conceitos de ergonomia começam no planejamento do trabalho.

As mesas para apoio do laptop e impressora à altura adequada e cadeira com encosto adequado e regulagem de altura, permitem a realização do trabalho em postura correta que evita lombalgias, e lesões decorrentes de esforços repetitivos, como os decorrentes da digitação em computadores, causadores das tendinites e similares.

A balança deve ser posicionada o mais próximo possível do solo, de forma a diminuir o esforço de içamento e abaixamento dos sacos com materiais recicláveis a serem pesados.

Para garantir esta premissa, serão definidos os volumes dos sacos para acondicionamento para pesagem em valor compatível com os limites das normas re-

gulamentadores (NR) emitidas pelo Ministério do Trabalho e Emprego. É uma medida ao mesmo tempo preventiva no sentido ergométrico, bem como no âmbito organizacional, pois segrega materiais diferentes a cada pesagem, permitindo destino correto e simples para o recipiente identificado.

O posto deve ser um exemplo, tanto na manutenção dos aspectos ambientais, como no uso racional da energia, que quando utilizada, será sempre medida de forma a poder ser visto por todos que utilizem o posto.

### **5.3- Premissas de Operação e Fluxo**

#### *5.3.1-Recepção*

É uma etapa de fundamental importância na concepção dos aspectos ergonômicos e logísticos do posto. Ela definirá a forma como os recicláveis serão recebidos: se amassados; no caso das latinhas de alumínio; preservados, no caso das PET's ou dobrados, no caso dos papelões.

Estes conteúdos além de fazerem parte do material e trabalho educativo (cartilhas, folhetos e palestras), que serão anteriores à implantação do posto, também estarão disponíveis, sob a forma de cartazes e banners, na entrada do posto.

Cabendo a preparação e adequação do material ao usufrutuário do posto, ou seja, àquele que trocará seus recicláveis por créditos em energia elétrica.

Todos os materiais, separados por tipo, deverão ser acondicionados em sacos reaproveitáveis, para posterior pesagem. Isto facilita o manuseio e limita o peso.

#### *5.3.2-Pesagem*

Após uma recepção adequada, este processo fica bastante facilitado.

Haverá em local específico, junto ao acesso, sacos para acondicionamento e pesagem dos recicláveis. O cliente deverá colocar cada saco com recicláveis segregados, sobre a balança e conferir juntamente com o operador os valores registrados, que serão contabilizados no programa instalado no laptop ou dispositivo similar.

Ao final das pesagens de cada cliente, será emitido um recibo, onde constarão:

- peso, preço unitário e valor total por reciclável
- valor total do desconto a ser gerado
- mês em que o desconto será processado
- PN (designação do consumidor para a LIGHT)

- data da operação

### *5.3.3-Manuseio e Acondicionamento dos Recicláveis*

Após cada pesagem, cada saco será descarregado no recipiente adequado e, vazio voltará para o local inicial onde estava armazenado.

Nesta etapa é fundamental a postura para o manuseio dos materiais. O posicionamento dos pés, a flexão das pernas, a manutenção dos sacos junto ao corpo e sua descarga nos recipientes deixando que o saco apoie no fundo e vá sendo retirado lentamente, proporcionando arrumação prévia e menor esforço.

Após cada descarga, se faz necessário uma prévia arrumação da pilha dentro dos recipientes, para melhor acomodação e redução do volume.

### *5.3.4-Acondicionamento para Transporte*

Os recipientes serão instalados de forma mantê-los firmes ao piso, evitando com isto mobilidades indesejadas, sobretudo no caso de postos móveis.

Quando da descarga dos conteúdos dos recipientes no depósito (que funcionará como uma estação de transbordo) ou nas recicladoras onde os materiais serão deixados, os recipientes serão manuseados por pelo menos duas pessoas até sua descarga, limpeza e higienização, antes de voltarem ao posto.

Da mesma forma que os recipientes deverão ser bem fixados, suas tampas deverão ter dispositivo para trancamento, com a mesma finalidade, quer seja, de transporte seguro.

### *5.3.5- Limpeza dos Recipientes*

Conforme já comentado, os recipientes deverão ser limpos a cada descarga. Este procedimento será facilitado pela utilização de sacos dentro de cada recipiente, que acompanhará o material reciclável quando da descarga. Assim sendo, uma pequena limpeza com produto bactericida adequado (por exemplo, hipoclorito) será suficiente para manutenção das condições de higiene dos recipientes. Esta limpeza deverá ser sempre efetuada em local bem ventilado, pela toxicidade do hipoclorito, com rede de coleta que conduza às redes da concessionária de esgotos.

A logística final poderá contemplar um depósito, onde os recicláveis serão armazenados a cada dia, e coletados pelo comprador sempre que o volume viabili-

zar o transporte – em torno de 1(uma) tonelada. A limpeza dos recipientes deverá ocorrer neste local, fora das comunidades.

#### 5.4- Exemplos de possibilidades de Rotas Reais e RSD Coletável

Serão apresentadas duas propostas: uma de Posto Móvel, com exemplo de roteiro, e outra de Posto fixo.

##### 5.4.1- Exemplo de Postos Móveis

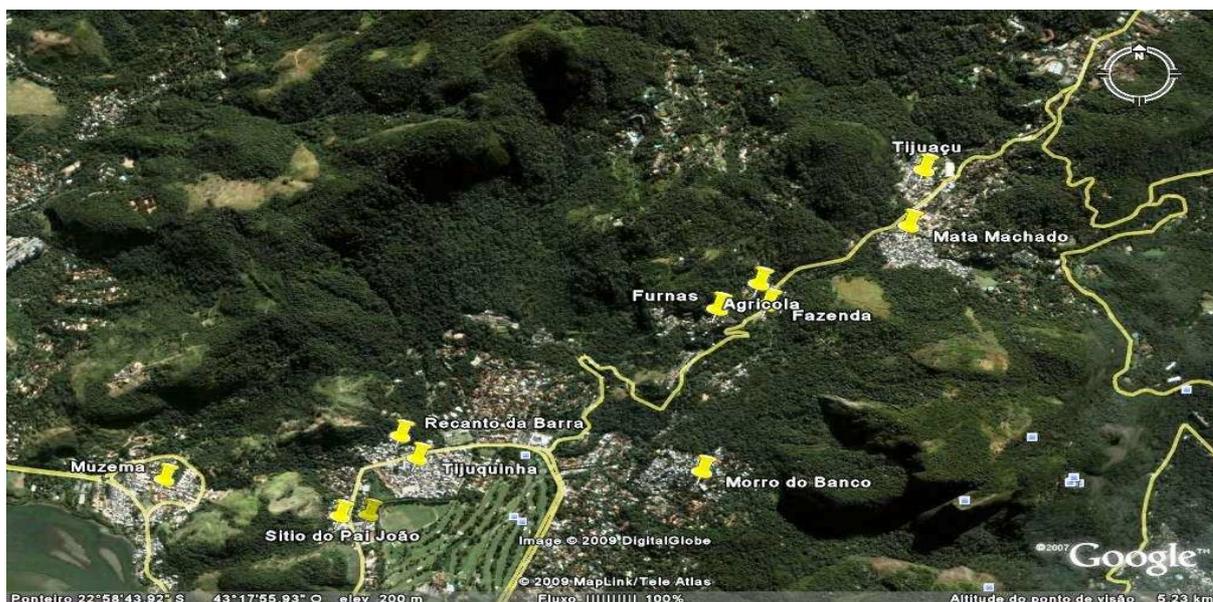
#### ROTEIRO – ITANHANGÁ / FLORESTA DA TIJUCA

Reúne numa mesma rota várias comunidades próximas, neste caso, pertencentes ao Alto da Boa Vista e Itanhangá. É uma forma de racionalizar o atendimento e custos inerentes.

A Tabela 5.1 resume a quantidade de famílias que potencialmente podem ser atendidas e a Figura 5.7 indica, em planta, as comunidades que poderiam ser atendidas num mesmo roteiro.

**Tabela 5.1 – Roteiro Itanhangá – Exemplo de roteiro - comunidades e clientes**

COMUNIDADES	QUANT. FAMÍLIAS	TAXA DE ADESÃO 50%
MUZEMA	531	266
SÍTIO PAI JOÃO	154	77
RECANTO DA BARRA	365	183
TIJUQUINHA	1.737	869
MORRO DO BANCO	1.435	718
FURNAS	76	38
AGRICOLA	228	114
FAZENDA	200	100
MATA MACHADO	867	434
TIJUAÇU	369	185
<b>TOTAL DE FAMÍLIAS</b>		<b>2.981</b>



**Figura 5.7–** Exemplo de Rota para Posto Móvel – Google Earth

De forma análoga a Figura 5.8 indica onde poderiam ser instalados dois postos fixos na comunidade Rio das Pedras e a Tabela 5.2 demonstra o potencial de atendimento destes postos.

#### 5.4.2- Exemplo de possibilidades de Postos Fixos – Rio das Pedras



**Figura 5.8-** Exemplo de Posto Fixo – Rio das Pedras

**Tabela 5.2** – Rio das Pedras – Posto Fixo e Quiosque

COMUNIDADES	QUANT. FAMÍLIAS	50% DE ADESÃO
RIO DAS PEDRAS	20.000	10.000

No caso do Rio das Pedras, em Jacarepaguá, pela grande potencialidade a decisão por implantar Postos Fixos é, em princípio, a mais favorável.

Os riscos de acidentes do trabalho podem ser reunidos em 4 grandes grupos: físicos, químicos, biológicos e ergonômicos. Os EPI asseguram proteção para os operadores.

Assim sendo enumeramos os equipamentos de segurança (EPI) mínimos a serem utilizados pelos operadores dos postos, quando da venda dos materiais recicláveis. São eles:

**Tabela 5.3** - Custos com equipamentos de segurança

Equipamento	Quant.	P.Unit.	P.Total(R\$)
Óculos de segurança	1	11,90	11,90
Avental de PVC	2	30,00	60,00
Luva de Borracha nitrílica	2	20,00	40,00
Uniforme	2	100,00	200,00
Tenis de segurança	1	40,00	40,00
Boné	1	10,00	10,00
Capa de Chuva - PVC	1	30,00	30,00
Máscara descartável	10	1,50	15,00
	<b>Total</b>		<b>406,90</b>

Em função dos riscos envolvidos, o operador deverá ser treinado e reciclado a cada dois anos em: primeiros socorros, combate a princípio de incêndios, operação de central de reciclagem. E, no caso de unidades móveis, onde o operador seja também o condutor da viatura deverá ser treinado em direção defensiva.

### 5.5- Estimativas de Custos Envolvidos

As Tabelas 5.4 e 5.5 demonstram de forma sintética os custos médios envolvidos na implantação e operação de cada um dos tres modelos propostos de Posto. Nelas estão relacionados todos os principais insumos e seus respectivos valores de mercado. Na estimativa de obras civis, está previsto basicamente pintura, troca e luminárias e lâmpadas e tomadas. O aluguel retrata valor de mercado de imóvel não

comercial. Equipamentos desde a balança eletrônica até a cadeira do operador foram consultados via internet e demonstram aqui, valores médios de mercado. Os recipientes plásticos são os carro cuba e coletores em PEAD, citados no item 5.2. Para os materiais de segurança também foram adotados preços médios de consultas via internet, bem como para os materiais de limpeza.

**Tabela 5.4**– Tabelas de insumos para os 3 tipos de postos de troca

**POSTO FIXO**

INSUMOS	VALOR
OBRAS CIVIS DE MELHORIA	1.000,00
ALUGUEL MENSAL	400,00
BALANÇA ELETRONICA	1.500,00
LAPTOP	2.000,00
IMPRESSORA	200,00
MODEM	130,00
MESA	250,00
CADEIRA	90,00
RECIPIENTES PLASTICOS	992,00
EQUIPAMENTO SEGURANÇA	400,00
MATERIAL LIMPEZA	100,00
<b>TOTAL</b>	<b>7.062,00</b>

**QUIOSQUE**

INSUMOS	VALOR
OBRAS CIVIS DE MELHORIA	600,00
ALUGUEL MENSAL	250,00
BALANÇA ELETRONICA	1.500,00
LAPTOP	2.000,00
IMPRESSORA	200,00
MODEM	130,00
MESA	250,00
CADEIRA	90,00
RECIPIENTES PLASTICOS	1.240,00
EQUIPAMENTO SEGURANÇA	400,00
MATERIAL LIMPEZA	100,00
<b>TOTAL</b>	<b>6.760,00</b>

**POSTO MÓVEL**

INSUMOS	VALOR
TENDA PIRAMIDAL 3,0mx3,0m	811,00
BALANÇA ELETRONICA	1500,00
LAPTOP	2000,00
IMPRESSORA	200,00
MODEM	130,00
CONSOLE	250,00
CADEIRA	90,00
RECIPIENTES PLASTICOS	1240,00
EQUIPAMENTO SEGURANÇA	400,00
MATERIAL LIMPEZA	100,00
<b>TOTAL</b>	<b>6.721,00</b>

Para os custos de manutenção adotou-se de forma similar aos valores de alugueis. Para salário do operador com encargos trabalhistas foi considerado o salário de um profissional, como eletricista ou carpinteiro na faixa de R\$600,00 e encargos de 100%.

**Tabela 5.5 – Tabelas de custos de manutenção para os 3 tipos de postos de troca****POSTO FIXO**

INSUMOS	VALOR
ALUGUEL MENSAL	400,00
SALARIO OPERADOR C/ENC.	1.200,00
MATERIAL ESCRITORIO E LIMPEZA	100,00
<b>TOTAL</b>	<b>1.700,00</b>

**QUIOSQUE**

INSUMOS	VALOR
ALUGUEL MENSAL	250,00
SALARIO OPERADOR C/ENC.	1.200,00
MATERIAL ESCRITORIO E LIMPEZA	100,00
<b>TOTAL</b>	<b>1.550,00</b>

**POSTO MÓVEL**

INSUMOS	VALOR
ALUGUEL DE VEÍCULO	7.000,00
COMBUSTÍVEL – DIESEL (200L) A R\$ 2,076/LITRO	415,20
SALARIO OPERADOR C/ENC.(10)	12.000,00
MATERIAL ESCRITORIO E LIMPEZA(10)	1.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>20.415,20</b>

**5.6 – Premissas para Estudo de Viabilidade Simplificado**

A viabilidade de implantação de um empreendimento tem em consideração, pelo menos, as seguintes variáveis:

- investimento inicial
- custo mensal de manutenção
- faturamento mensal médio previsto
- tempo de retorno de investimento (pay back).
- possibilidade de terceirização dos serviços
- verificação de geração de receita adicional

**5.7 – Expectativa de Incremento na Renda Familiar**

A expectativa de renda baseia-se na capacidade estatística de geração de lixo reciclável, adicionada ao óleo de fritura armazenado após o uso. Segundo a COMLURB-2009, a capacidade de geração média de RSD varia de 0,66 a 1,18 kg/habitante/dia, conforme a Tabela 5.6. Os valores de geração por habitante foram obtidos dividindo-se a quantidade total de lixo coletado por AP (Área de Planejamento) por sua população residente. Considerando-se a média entre os valores mais

próximos, ou seja, expurgando valores maiores que 0,89, obtêm-se o valor 0,80 kg/habitante/dia que será adotado neste estudo. Isto corresponde a 24 kg /mês/habitante O valor 0,80 kg/habitante/dia também corresponde à AP-5.2 (Tabela 5.6) – Campo Grande, bairros com características bem similares às encontradas em comunidades de baixa renda.

**Tabela 5.6–** Geração de RSD por AP

AP	População Residente (Habitantes)	RA (Regiões Administrativas)	Lixo Coletado por RA (Ton / mês)	Total Lixo Coletado (kg/mes)	Geração por habitante/dia (kg/hab/dia)
AP 1	268.280	SG01P-PORTUÁRIA	1.311,01	9.003.140,00	1,12
		SG02C-CENTRO	3.075,00		
		SG03R-RIO COMPRIDO	1.550,75		
		SG07S-SÃO CRISTÓVÃO	1.959,34		
		SG023S-SANTA TERESA	1.107,04		
AP 2.1	574.135	SG04B-BOTAFOGO	6.484,12	16.826.610,00	0,98
		SG05C-COPACABANA	4.911,49		
		SG06L-LEBLON	5.431,00		
AP 2.2	367.005	SG08T-TIJUCA	4.632,03	9.025.970,00	0,82
		SG09V-VILA ISABEL	4.393,94		
AP 3.1	529.121	SG12N-INHAÚMA	4.102,91	11.863.980,00	0,75
		SG13M-MEIER	7.761,07		
AP 3.2	545.066	SG10R-RAMOS	3.909,67	17.044.130,00	1,04
		SG11P-PENHA	4.403,80		
		SG20G-ILHA DO GOVERNADOR	5.601,82		
		OG31V-VIGÁRIO GERAL	3.128,84		
AP 3.3	928.800	OG14M-IRAJÁ	5.450,60	23.983.580,00	0,86
		OG15M-MADUREIRA	10.094,53		
		OG22A-ANCHIETA	4.307,46		
		OG25F-FAZENDA BOTAFOGO	4.130,99		
AP 4	644.035	SG16J-JACAREPAGUÁ	14.620,55	22.709.750,00	1,18
		SG24G-BARRA DA TIJUCA	8.089,20		
AP 5.1	659.649	OG17B-BANGU	8.038,34	13.055.370,00	0,66
		OG33R-REALENGO	5.017,03		
AP 5.2	484.362	OG18G-CAMPO GRANDE	11.606,60	11.606.600,00	0,80
AP 5.3	412.494	OG19C-SANTA CRUZ	7.849,51	11.053.880,00	0,89
		OG26P-GUARATIBA	3.204,37		

Fonte: COMLURB 2009 - Tabela 2 –Totais de Lixo Programado e coletado por RA (Tabela obtida pela combinação das Tabelas 2 e População Residente das AP's).

A composição gravimétrica da Comunidade Fazenda foi estimada a partir dos dados disponibilizados pela COMLURB para as diversas áreas de planejamento do município (vide tabela 2.3).

A Tabela 5.2 apresenta os valores considerados para a comunidade Fazenda, adotando-se o seguinte critério: as menores porcentagens da composição gravimétrica em todas as AP's (Tabela 2.3), dando um total de recicláveis de 32,14%. Considerando que papel e papelão (10,44%) podem estar contaminados ou úmidos, utilizou-se um fator de redução de 50%, chegando-se a 26,92%, como o potencial de recicláveis. No entanto, como na prática nem todo montante é separado, adotou-se um fator redutor de 50%, o que gerará 13,46% de recicláveis.

Embora se saiba que dificilmente será atingido em sua plenitude, trabalha-se com a perspectiva de que o incentivo da remuneração indireta, a eficácia do trabalho educativo e as ações de eficiência energética (Cap.3.2) realizados nas comunidades alvo, logrem resultados favoráveis que tendam para valores correlatos aos estimados.

**Tabela 5.7–** Composições gravimétricas mínimas

COMPONENTES	AREA DE PLANEJAMENTO (AP)						
	AP 1	AP 2.1	AP 3.1	AP 3.3	AP 4	AP 5.2	AP 5.3
PAPEL							8,01
PAPELÃO						2,43	
TETRAPACK		1,18					
PLASTICO DURO						3,40	
PET			1,21				
PLASTICO FILME	13,08						
VIDRO INCOLOR						1,08	
VIDRO COLORIDO						0,32	
METAL FERROSO					1,11		
METAL NÃO FERROSO				0,32			
<b>TOTAL REICLÁVEIS</b>	<b>13,08</b>	<b>1,18</b>	<b>1,21</b>	<b>0,32</b>	<b>1,11</b>	<b>7,23</b>	<b>8,01</b>
<b>TOTAL GERAL(%)</b>	<b>32,14</b>						

Fonte: COMLURB 2009.

Considerando-se ainda, conforme Tabela 3.5, o número médio de habitantes por família em 3,62, obtém-se a geração mensal de lixo igual 11,69 kg/família/mês (3,62 x 3,23 ), que será utilizado no estudo de viabilidade.

A Tabela 5.8 apresenta um quadro sintético com os insumos e expectativas de renda por família. A coluna de “composição gravimétrica mínima” foi extraída da

Tabela 5.7, e já considera os materiais papelão e papel com 50% de redução, conforme anteriormente explicado. Estima-se a geração por recicláveis e estão apresentados quatro cenários de preços de mercado: pré-crise, Maio 2009, Setembro 2009 e a estimativa para 2010. Verificam-se variações nos preços. Adotou-se o cenário pós-crise de setembro de 2009, para ser utilizado neste estudo de viabilidade. Assim, a expectativa de renda mensal/família é de R\$1,30. Admitida uma taxa de lucro na faixa de 20%<sup>13</sup>, pode-se considerar que uma família (ou cliente) irá gerar um valor residual mensal para implantação e manutenção do posto de R\$ 0,26 (20% de R\$ 1,30), que será utilizado no estudo de viabilidade

**Tabela 5.8** – Quadro sintético com insumos e expectativas de renda mensal por família

COMPONENTES	COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA MÍNIMA (%)	CAPACIDADE DE GERAÇÃO (KG/FAMÍLIA/MÊS)	GERAÇÃO POR RECICLÁVEL (KG/FAMÍLIA/MÊS)	PREÇOS (PRÉ CRISE) R\$ / KG	PREÇOS Maio/2009 R\$ / KG	PREÇOS Set./2009 R\$ / KG	PREÇOS (ESTIMATIVA 2010) R\$ / KG
PAPEL	4,01	11,69	0,468	0,25	0,20	0,25	0,25
PAPELÃO	1,22		0,142	0,25	0,10	0,12	0,18
TETRAPACK	1,18		0,138	0,10	0,10	0,15	0,10
PLÁSTICO DURO	3,40		0,397	1,40	0,17	0,90	0,90
PET	1,21		0,141	0,80	0,20	0,38	0,50
PLÁSTICO FILME	13,08		1,529	0,15	0,02	0,08	0,09
VIDRO INCOLOR	1,08		0,126	0,20	0,02	0,08	0,11
VIDRO COLORIDO	0,32		0,037	0,02	0,02	0,06	0,05
LATA DE ALUMÍNIO	0,25		0,029	3,50	0,80	2,20	2,50
METAL FERROSO	1,11		0,130	0,18	0,04	0,05	0,11
METAL NÃO FERROSO	0,32		0,037	3,40	0,80	2,00	2,10
ÓLEO DE FRITURA	1,5L		1,5 L	0,50	0,50	0,30	0,50
<b>EXPECTATIVA DE RENDA MENSAL / FAMÍLIA</b>				<b>2,09</b>	<b>1,06</b>	<b>1,30</b>	<b>1,65</b>

## 5.8- Estudo Simplificado de Viabilidade

A partir dos custos de implantação e manutenção detalhados nas Tabelas 5.4 e 5.5, será estudada a a viabilidade de implantação do Posto de Troca em 12 meses( Tabela 5.9), em 24 meses (Tabela 5.10) e em 36 meses (Tabela 5.11). Em cada uma das tabelas citadas são apresentados os custos mensais de manutenção, e

<sup>13</sup> Lucratividade média estimada de um comprador / revendedor de recicláveis.

o custo diluído da implantação nos tempos estudados. Por fim, reúnem-se os custos e considerando o valor R\$0,26 por família, apresenta-se a quantidade de famílias necessárias para viabilizar o projeto. A última colina indica o número necessário de famílias por mês para viabilizar o projeto.

As Tabelas 5.9, 5.10 e 5.11 apresentam um conjunto de dados que demonstram as possibilidades de viabilidade a partir dos 24 meses. Inclui prazo mínimo de retorno para cada um dos tipos de posto de troca, bem como as quantidades mínimas de clientes necessárias à viabilização de cada tipo de posto.

**Tabela 5.9 – Viabilidade de Implantação – Retorno em 12 meses**

**CUSTO DE MANUTENÇÃO**

Tipo de Posto	Custo Mensal (R\$)
Posto Fixo	1.700,00
Quiosque	1.550,00
Posto Móvel(10)	20.415,20

**CUSTO DILUIDO DE IMPLANTAÇÃO**

Tipo de Posto	Custo Total (R\$)	Custo Mensal (R\$)
Posto Fixo	7.062,00	588,50
Quiosque	6.760,00	563,33
Posto Móvel(10)	67.210,00	5600,83

**Tempo de Pay-Back**

**VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO + MANUTENÇÃO**

Tipo de Posto	Custo Mensal (R\$)	Valor por PN (R\$)	Quant. Famílias Necessárias	Comum. Atendidas	12 Meses	
					Famílias por Comun.	Famílias por Comun.
Posto Fixo	2.288,50	0,26	8.802	1	8.802	733
Quiosque	2.113,33		8.128	1	8.128	677
Posto Móvel(10)	26.016,03		100.062	10	10.006	834

**Tabela 5.10 – Viabilidade de Implantação – Retorno em 24 meses****CUSTO DE MANUTENÇÃO**

Tipo de Posto	Custo Mensal (R\$)
Posto Fixo	1.700,00
Quiosque	1.550,00
Posto Móvel(10)	20.415,20

**CUSTO DILUIDO DE IMPLANTAÇÃO**

Tipo de Posto	Custo Total (R\$)	Custo Mensal (R\$)
Posto Fixo	7.062,00	294,25
Quiosque	6.760,00	281,67
Posto Móvel(10)	67.210,00	2800,42

Tempo de Pay-Back

**VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO + MANUTENÇÃO****24 Meses**

Tipo de Posto	Custo Mensal (R\$)	Valor por Cliente (R\$)	Quant. Famílias Necessárias	Comum. Atendidas	Famílias por Comun.	Famílias por Comun.
Posto Fixo	1.994,25	0,26	7.670	1	7.670	320
Quiosque	1.831,67		7.045	1	7.045	294
Posto Móvel(10)	23.215,62		89.291	10	8.929	372

**Tabela 5.11 – Viabilidade de Implantação – Retorno em 36 meses****CUSTO DE MANUTENÇÃO**

Tipo de Posto	Custo Mensal (R\$)
Posto Fixo	1.700,00
Quiosque	1.550,00
Posto Móvel(10)	20.415,20

**CUSTO DILUIDO DE IMPLANTAÇÃO**

Tipo de Posto	Custo Total (R\$)	Custo Mensal (R\$)
Posto Fixo	7.062,00	196,17
Quiosque	6.760,00	187,78
Posto Móvel(10)	67.210,00	1866,94

Tempo de Pay-Back

**VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO + MANUTENÇÃO****36 Meses**

Tipo de Posto	Custo Mensal (R\$)	Valor por Cliente (R\$)	Quant. Famílias Necessárias	Comum. Atendidas	Famílias por Comun.	Famílias por Comun.
Posto Fixo	1.896,17	0,26	7.293	1	7.293	203
Quiosque	1.737,78		6.684	1	6.684	186
Posto Móvel(10)	22.282,14		85.701	10	8.570	238

As soluções com maiores perspectivas de sucesso têm carência de mínima (tempo de Pay Back) de 24 e 36 meses respectivamente. No cenário de retorno em 24 meses, a opção Posto Móvel se viabiliza a partir do atendimento de 89.291 clientes aderentes ao programa, em 24 meses. Para 10 comunidades e 24 meses de carência, serão necessários apenas 372 clientes por mês. No caso do quiosque, 7.045 clientes aderentes de uma mesma comunidade com carência de 24 meses, o que perfaz 294 clientes por mês, ao longo de 24 meses e no caso do posto fixo de 7.670 clientes, de forma idêntica ao Quiosque.

Como cada posto móvel pode atender até 10 comunidades por dia, desde que roteirizadas, enquanto as outras soluções precisam concentrar o mesmo número de clientes diariamente num único local, acredita-se que a solução Posto Móvel seja mais adequada a este universo, por permitir maior flexibilidade.

Como pode ser observado, mesmo num quadro de saída de crise, é possível viabilizar economicamente o projeto, ou seja, torná-lo auto-sustentável, desde que haja prazo para retorno de pelo menos 24 meses.

Uma análise mais crítica verifica que para viabilidade da solução Posto Móvel, seriam necessários durante os 24 meses, 89.291 trocas de recicláveis, o que a princípio parece um número bastante elevado. Porém a LIGHT tem cadastrado no seu Programa Comunidade Eficiente 343.000 clientes em 300 comunidades ( ver Cap.3.1), podendo se considerar uma média de 1143 famílias por comunidade. assim, 10 comunidades teriam 11430 famílias. Bastaria que estas famílias trocassem apenas 9 vezes nos 24 meses previstos para retorno, ou metade das famílias 18 vezes, o que se apresenta como razoável e com grandes probabilidades de êxito.

O valor percebido por troca embora seja muito baixo, R\$1,30 representa 40% (R\$1,30/R\$3,23) de uma conta mensal de energia de até 79 kWh. O valor R\$3,23 corresponde à tarifa mínima que é cobrada pela Light para clientes com consumo mensal de até 79 kWh. O que é bastante compatível com uma família de baixa renda com rendimentos mensais menores que 2 salários mínimos e com condições para usufruir de programas como o Bolsa Família e da classificação na Tarifa Social de Energia nos moldes atuais.

#### *5.8.1- Postos de Troca – Terceirização dos Serviços*

Imagina-se a contratação de empresa do ramo de resíduos para gerir este serviço. Envolvendo a administração dos postos, os atendentes, os equipamentos

necessários, frota, supervisão, coleta, armazenagem, separação, prensagem e revenda dos recicláveis. Acredita-se, baseado na experiência da Coelce, que utiliza atualmente a Empresa de Coleta de Resíduos Organizações Gonçalves, que a venda dos recicláveis gere recursos para remunerar parte dos serviços da empresa contratada. Diferenças a menor deverão ser absorvidas pelo PCE e, por conseguinte na Lei de Eficiência Energética, da mesma forma que as eventuais sobras de recursos seriam incorporados à receita da LIGHT.

#### 5.8.2- Custo Médio de Coleta e Disposição

A Tabela 5.12 demonstra a geração de RSU das principais cidades do Brasil, e nos faz ter uma exata noção dos custos envolvidos na coleta dos recicláveis, que atualmente são coletados, separados e vendidos pelas cooperativas, conforme se segue

**Tabela 5.12 – Custos de coleta e disposição final – ABRELPE, 2007**

Cidades	Quant coletada kg/hab/dia	Despesa com coleta R\$/ hab/dia	Custo coleta R\$/kg
Rio de Janeiro	1,28	0,23	0,18
São Paulo	0,91	0,16	0,18
Belo Horizonte	1,1	0,14	0,13
Salvador	1,44	0,2	0,14
Recife	1,2	0,11	0,09
Porto Alegre	0,93	0,2	0,22
Nova Iguaçu	0,6	0,07	0,12
Campinas	0,69	0,12	0,17
<b>Valores Medios</b>	<b>1,07</b>	<b>0,16</b>	<b>0,15</b>

Para o universo PCE, considerando 60.000 famílias do Cenário 2, a coleta evitada dos recicláveis produzidos, para 11,69 kg / mês / famílias, de recicláveis representariam teoricamente um custo evitado mensal de R\$ 105 Mil (11,69 x 60.000 x R\$0,15).

#### 5.9 - Óleos de Frituras

Os óleos de frituras usados, se lançados na rede hídrica e nos solos, provocam a poluição dos mesmos. Se o produto for para a rede de esgoto encarece o tratamento dos resíduos, e o que permanece nos rios provoca a impermeabilização dos leitos e terrenos adjacentes que contribuem para a enchente. Também provoca a

obstrução dos filtros de gorduras das estações de tratamento, sendo um obstáculo ao seu funcionamento ótimo (FELIZARDO, 2003).

Um litro de óleo (de fritura) tem alto potencial poluidor de corpos hídricos. Independentemente do volume de água afetado, o produto reduz o oxigênio nos corpos d'água (rios e lagos), prejudicando a vida aquática. O processo desencadeado tende a formar uma camada impermeável que dificulta a oxigenação da água. Porém, o risco maior está nos resíduos que aderem como cola à rede coletora, provocando entupimento e refluxo de esgoto, segundo artigo publicado em 05/12/2008 pela Biodieselbr.com.

Alem disto, o descarte de óleos de fritura usados nas pias e vasos sanitários, ou diretamente na rede de esgotos, além de provocar graves problemas ambientais, pode provocar o mau funcionamento das estações de tratamento de águas residuais e representa um desperdício de uma fonte de energia.

Um litro de óleo de cozinha tem massa média de 0,88 kg<sup>14</sup> ou, 1 kg de óleo corresponde a 1,136 litros.

O valor de mercado, base Setembro 2009, é de R\$ 0,30 / litro.<sup>15</sup>

A população brasileira consome, em média, 3 bilhões de litros de óleo de cozinha por ano<sup>16</sup>, ou seja, em média cada família produz o equivalente a 1,5 litros de óleo usado/mês.

Com base nestas informações, pode-se prever um incremento de receita mensal de cada família aderente ao programada ordem de R\$0,45, já considerados no estudo de viabilidade do item 5.12, que se soma a percebida pelos recicláveis sólidos.

---

<sup>14</sup> Tabela 1, TRB2385 - Viabilidade Técnico-Econômica da Utilização de Biodiesel em Motores Diesel, da UFRJ

<sup>15</sup> O valor foi obtido através de contato telefônico com a empresa Disque Óleo através dos seguintes números: (21) 2260-3326 / 7827-9446 / 7827-9449, que recolhe no domicílio, filtra e revende para produtores de biodiesel e sabão.

<sup>16</sup> Revista em Agronegócios e Meio Ambiente, v.2, n.1, p. 87-104, jan./abr. 2009 - ISSN 1981-9951

## 6 – BENEFÍCIOS E RESULTADOS ESPERADOS

---

### 6.1 – Benefícios Esperados

#### 6.1.1- *Diminuição da Coleta e da Disposição Final*

Uma vez que o valor médio dos recicláveis representa 26,92 % na composição gravimétrica do lixo residencial, isto equivale para cada 1000 residências aderentes ao programa ou clientes, um montante mensal de 11,6 toneladas (11,69 X 1000), considerando conforme item 5.11 que toda essa quantidade seja degradada deixará de ser recolhida e/ou disposta ou, em alguns casos, que deixará de contribuir para o crescimento dos lixões e de outras formas incorretas de disposição.

#### 6.1.2 – *Geração de Renda Indireta pela Troca por Fornecimento de Energia*

Conforme detalhado no item 5.11, no cenário atual, cada família ou cliente potencialmente poderá pagar em torno de R\$1,30 mensalmente, com a venda de seus recicláveis. Neste caso, caso o valor de sua conta de energia seja superior, o pagamento será apenas da diferença. Por exemplo: para uma conta de R\$5,00, o valor a pagar seria R\$3,70 (R\$5,00 – R\$1,30, da venda dos recicláveis).

#### 6.1.3 – *Aumento da Adimplência e da Receita da LIGHT*

Adimplência e receita caminham juntas. Portanto uma vez que haja geração adicional de renda indireta, e que esta comunidade tenha sido alvo do programa Comunidade Eficiente com todas as suas ações, é previsível que o incremento na adimplência aconteça naturalmente, por conta do conhecimento adquirido do uso racional da energia e das medidas de eficiência energética que ocorreram.

#### 6.1.4 – *Diminuição das Perdas Comerciais por Fraudes*

As fraudes de energia e congêneres (água, NET,...) são fato corriqueiro em comunidades de baixa renda e até mesmo, infelizmente, nas de renda elevada. Porém, particularmente, nas comunidades mais pobres é de certa forma “cultural”, ou seja, há outro juízo de valores em vigência. Isto ocorre em parte, pela pobreza que relega uma condição social inferior, e em parte pela sociedade, neste caso as autoridades, pela ausência ou insuficiência de políticas públicas que eliminem esta condição e, além disso, gere trabalho e renda, condições básicas para a dignidade.

A presença de ONGs nestas comunidades trouxe muitos conceitos novos e aumentou a consciência política, que muitas das vezes tende para um comportamento voltado para exigir da sociedade tudo que foi perdido, por exemplo, pela escravidão. Há comunidades onde os moradores desejam receber energia sem pagar por ela. Embora este problema seja de difícil equacionamento e haja uma herança histórica, este comportamento cria novos paradigmas incompatíveis com a vida numa sociedade capitalista, como a que se vive. Numa sociedade, cada um tem direitos e deveres. Sem isto se quebra a ordem e perdem-se as bases para um relacionamento sadio, entre fornecedores e clientes, e até mesmo entre as pessoas.

Neste contexto social, fraudar energia é considerado “normal”, o que também é justificado pela insuficiência de recursos para pagar as contas, além da falta de conhecimento do uso racional da energia.

Acredita-se que quando é gerado conhecimento e existem ações efetivas para garantir um menor consumo de energia, que conseqüentemente tendem gerar contas de valor compatível com sua renda (incluindo a renda indireta), não deverá haver mais necessidade ou justificativa para a fraude. Começa então a formação de novos paradigmas, mais compatíveis com a sociedade formal a que a comunidade está gradativamente sendo integrada.

Desta forma uma empresa de energia pode sofrer com dois tipos de prejuízos gerados por alguns clientes. A diferença é que na Inadimplência o cliente é conhecido e nas Perdas Comerciais ainda precisa ser identificado, podendo ser ou não cliente. Na verdade o que toda empresa de energia persegue é a fidelidade de sua clientela.

#### *6.1.5 – Aumento da Consciência Social e Ambiental*

A educação ambiental é fundamental neste contexto.

A partir do momento no qual cada morador passar a separar seus recicláveis para posterior troca e tiver consciência do que este ato representa num contexto maior, o ambiental, abre-se uma imensa oportunidade para que esta comunidade assimile outros valores, que muito provavelmente mudarão também sua realidade.

É neste cadinho onde surgem novas lideranças políticas, voltadas para uma visão social mais clara, e que menos espaços sobram para proliferação dos poderes paralelos, como tráfico e milícias.

## 6.2 – Resultados Financeiros Esperados

De forma geral é esperado que as perdas comerciais e inadimplência gradativamente tendam para valores urbanos, uma vez que estas comunidades também tenderão a receber o mesmo tratamento por parte da empresa. Isto significa, por exemplo, que os clientes poderão ter cortados seus fornecimentos, em caso de inadimplência e também responderão pelas fraudes que vierem a fazer, fato que hoje não acontece, pois clientes “ARR” têm garantia de fornecimento.

Considerando todos os clientes, a empresa tem atualmente perdas comerciais da ordem de 14,92% e inadimplência máxima de 5%, incluindo o segmento residencial. A gestão neste patamar elevado exige para cada cliente inadimplente a ação de corte de fornecimento, seguido de controle das solicitações de religação. Pois se um cliente cortado não solicita religação, na grande maioria das vezes está com fornecimento irregular ou fraude, e ambos os procedimentos precisam ser coibidos. Para isto há um exército de colaboradores e um número de ações de grande envergadura.

A inadimplência nas comunidades, clientes ARR e áreas de risco, conforme Tabela 6.1, é da ordem de 63%, correspondendo a mais de 36% desta população.

**Tabela 6.1-** Inadimplência clientes ARR - percentual

Total de Clientes ARR	459.386	
Total de Clientes Adimplentes	290.796	63%
Total de Clientes Inadimplentes	168.590	37%

O total atual de clientes ARR corresponde a 12,53 % do total de clientes residenciais da LIGHT,<sup>20</sup> e os ARR Inadimplentes a 4,63% dos clientes residenciais da Light.

**Tabela 6.2-** Inadimplência clientes ARR - quantidade

3.638.214	Total clientes residenciais	
459.386	Total clientes ARR	12,63%
168.590	Total clientes ARR- Inadimplentes	4,63%

<sup>20</sup> Vide item 3.4

Cada cliente inadimplente, em média, contribui negativamente com R\$ 67,00/mês. Logo, para uma comunidade de 1.000 famílias ou clientes, considerando que honrarão suas contas, uma receita anual de R\$ 670 Mil, a valores tarifários atuais que deixará de ser perdida.

Extrapolando para o universo das comunidades abrangidas pelo programa Comunidade Eficiente, que conta atualmente com 343.000 clientes, em 300 comunidades, é possível projetar no médio prazo, um incremento na receita anual da ordem de R\$ 23 Milhões, considerando apenas o número atual de clientes para facilidade de raciocínio.

### 6.3 – Incorporação de Energia (IEN) Prevista

Uma proposta de adequação da conta de energia à realidade socioeconômica dos clientes de comunidades, está presentemente (2009) sendo implementada no Morro Santa Marta, em Botafogo, numa grande ação conjunta dos governos federal, estadual e municipal, onde a LIGHT se insere com grandes investimentos e a proposta de um novo modelo de cobrança da conta de energia, contextualizada no projeto educacional e extremamente didática.

Na verdade, há uma grande diferença entre ensinar, dar conhecimento do uso racional da energia e este controle e comportamento na prática. Assim, o que está proposto é um escalonamento dos valores máximos<sup>21</sup> a serem pagos nos primeiros 18 meses, com monitoramento, conforme se segue:

**Tabela 6.3-** Tabela de consumo progressivo – 18 meses em cotas fixas

<b>Período</b>	<b>Consumo</b>
Mês 1 a 6	80 kWh
Mês 7 e 8	100 kWh
Mês 9 e 10	120 kWh
Mês 11 e 12	140 kWh
Mês 13 e 14	160 kWh
Mês 15 e 16	180 kWh
Mês 17 e 18	200 kWh

Estes valores e prazos são consoantes à Lei 10.438/2002, que garante a Tarifa Social de Energia, para consumos mensais menores que 80 kWh e entre 80 e 220 kWh, desde que possua o NIS, conforme detalhado no item 4.3.

<sup>21</sup> Máximos, porque caso o cliente tenha consumo menor que o estipulado, pagará apenas pelo que consumiu.



Grosso modo, analisando os 18 meses ter-se-ia ao final do período 2.280 kWh por cliente, ou uma média de 126,7 kWh/mês. Porém a incorporação mensal média de energia é de 718 kWh/cliente, conforme demonstrado. Em outras palavras, cumpre-se a função didática, a socioeconômica e ainda assim com efeito sadio para a empresa, mostrando que é possível conciliar os interesses, utilizando inteligência e desde que haja vontade.

#### **6.4 - Energia Evitada pela Reciclagem**

A reciclagem é claramente um processo de eficiência energética uma vez que a utilização das matérias primas recicláveis evita um consumo maior de energia para produzir o mesmo bem pelo processo tradicional.

##### *6.4.1- Alumínio*

Para devolver o alumínio ao mercado, a reciclagem economiza 95% da energia elétrica que seria utilizada na produção do metal a partir da bauxita.

O volume de alumínio reciclado no Brasil em 2006 economizou 1, 976 GWh/ano de energia elétrica ao País, o suficiente para abastecer, por um ano inteiro, uma cidade com mais de um milhão de habitantes, como Campinas (SP). Além disso, poupou 700 mil toneladas de bauxita (minério do qual se obtém o alumínio), que seriam extraídas das reservas naturais brasileiras.

A cada quilo de alumínio reciclado, cinco quilos de bauxita são poupados.

O Brasil em 2006 alcançou o índice de 94,4% de reciclagem de latas, o maior índice mundial (ABAL, 2006).

##### *6.4.2- Pet<sup>22</sup>*

No caso das garrafas PET, a evolução do mercado e os avanços tecnológicos têm impulsionado novas aplicações para o PET reciclado, das cordas e fios de costura, aos carpetes, bandejas de ovos e frutas e até mesmo novas garrafas para produtos não alimentícios, já que esta aplicação ainda não é permitida pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária).

Sua reciclagem, além de desviar lixo plástico dos aterros, utiliza apenas 0.3% da energia total necessária para a produção da resina virgem. E tem a vantagem de

---

<sup>22</sup> PET- Tereftalato de etileno

poder ser reciclado várias vezes sem prejudicar a qualidade do produto final (ABI-PET,2009).

As embalagens PET são 100% recicláveis e a sua composição química não produz nenhum produto tóxico, e correspondem em média a 7% em peso do lixo urbano. O vice-presidente da Piovani do Brasil Ricardo Prado, em entrevista a revista eletrônica Platisco.com.br, declara que para uma produção de 750 kg/hora numa injetora são gastos 78 kW, o que também significa que 750 kg de resina para serem aquecidas devidamente durante uma hora, necessitam de 78 kWh.

#### 6.4.3 - Papel

No Rio de Janeiro varia de 8,01 a 16,46% da composição gravimétrica do lixo urbano. Neste montante não se incluem os chamados “papeis sanitários” pela contaminação provocada pela própria característica de utilização. Esses papeis engrossam a formação da matéria orgânica putrescível-MOP.

A reciclagem industrial de papel atualmente recupera 30% dos papéis descartados no Brasil, com grandes vantagens para o ambiente.

Cada tonelada de papel poupa em média:

- 10 a 12 eucaliptos adultos, conforme o processo industrial usado (CEMPRE, 2009);
- gasta de 10 a 50 vezes menos água que o processo convencional, podendo chegar a 98 mil litros de água e 2,5 barris de petróleo (AMBIENTEBRASIL,2009)

#### 6.4.4 - Vidro

O vidro comum funde a uma temperatura entre 1.000°C e 1.200°C, enquanto que a temperatura de fusão da fabricação do vidro, a partir dos minérios, ocorre entre 1.500°C e 1.600°C. Nota-se assim que a fabricação do vidro a partir dos cacos economiza energia gasta na extração, beneficiamento e transporte dos minérios não utilizados.

A economia de energia é a principal vantagem do processo, em termos econômicos, pois reflete na durabilidade dos fornos. A utilização de cacos na fabricação de novos vidros gera:

- 10% de cacos > 4 % ganho energético
- 1 tonelada de "cacos" > economia de 1, 2 toneladas de matérias-primas
- 10% de "cacos" > reduz em 5% a emissão de CO<sub>2</sub> (ABIVIDRO,2006)

**Tabela 6.4 – Energia economizada pela reciclagem – in Calderoni, 2003****QUADRO RESUMO DA ENERGIA EVITADA PELA RECICLAGEM**

RECICLÁVEIS	ENERGIA ECONOMIZADA (GWh/Tonelada)
PAPEL	3,51
PAPELÃO	3,51
PLASTICO DURO	5,3
PET	5,3
PLASTICO FILME	5,3
VIDRO CLARO	0,64
VIDRO ESCURO	0,64
METAL FERROSO	5,06
LATA DE ALUMÍNIO	16,9
METAL NÃO FERROSO	11,83

Fontes: CEMPRE, AMBIENTEBRASIL, ABIVIDRO, ABIPET, ABAL.

Considerando a composição gravimétrica média possível por família durante um ano, pode-se calcular a contribuição de apenas uma família na redução de energia provocada no parque industrial do Brasil.

A Tabela 6.5 apresenta as respectivas energias economizadas utilização de materiais recicláveis, versus a utilização da matéria prima convencional. A coluna de quantitativos foi extraída da Tabela 5.6

**Tabela 6.5 – Energia anual evitada por família**

RECICLÁVEIS	QUANT (kg)	ENERGIA ECONOMIZADA (GWh/ton.)	ENERGIA TOTAL ECONOMIZADA (GWh)
PAPEL	2,236	3,51	0,00784836
PAPELÃO	0,678	3,51	0,00237978
PLASTICO RIGIDO	0,949	5,3	0,0050297
PLASTICO FILME	3,651	5,3	0,0193503
PET	0,338	5,3	0,0017914
VIDRO INCOLOR	0,301	0,64	0,00019264
VIDRO COLORIDO	0,089	0,64	0,00005696
LATA DE ALUMINIO	0,07	16,9	0,001183
METAL FERROSO	0,31	5,06	0,0015686
METAL NÃO FERROSO	0,089	11,83	0,00105287
<b>TOTAL/ANO</b>			<b>0,040</b>

Para cada 1.000 famílias, a energia evitada poderia ser de 40,45 GWh por ano.

Através da energia evitada, pode-se perfeitamente incluir esta atividade dentro do contexto de eficiência energética e viabilizar sua implantação com estes recursos. Para tal se faz necessário um convenio com da comunidade organizada, com a participação facultativa da prefeitura municipal, com a concessionária de energia local, neste caso, a Light, que então deverá apresentar esta proposta à apreciação da ANEEL, demonstrando a que o projeto evita desperdício de energia em função da entrada de recicláveis no processo produtivo evitar o consumo de energia, quando da utilização de matérias primas, normalmente derivadas da extração de recursos ambientais. O que a torna além de eficiente energeticamente, ambientalmente correta.

## CAPITULO 7 - CONCLUSÃO

---

A viabilidade de implantação de Postos de Troca em comunidades de baixa renda pode ser possível, desde que haja um prazo mínimo para retorno (“pay back”) do investimento de 24 meses, e o projeto esteja contido no âmbito de um projeto maior como o Comunidade Eficiente, amparado pela Lei de Eficiência Energética.

A diferença do valor auferido da revenda dos recicláveis e dos custos reais poderá ser absorvida através dos programas do Governo Federal com as concessionárias de energia elétrica, caso do Programa Comunidade Eficiente da LIGHT ou ainda, em menor escala, das trocas e acordos possíveis com as Prefeituras, pela coleta e disposição evitadas.

Agregar os Postos de Troca ao Programa Comunidade Eficiente amplia os horizontes do programa e ao mesmo tempo aumenta suas possibilidades de sucesso, além de contemplar a preocupação com o meio ambiente e conceitos de sustentabilidade.

O ECOELCE, da COELCE, foi premiado pela ONU, PNUD, em 2008.

Até o final de 2008, já havia recolhido, segundo a concessionária, 4.600 toneladas de recicláveis e beneficiado com desconto na conta de energia 102 mil clientes, que deixaram de gastar em suas respectivas contas de energia elétrica o montante de R\$588.000,00, o que significa geração de renda de forma indireta.

Os resíduos sólidos recicláveis possíveis de geração por uma família de comunidade de baixa renda têm potencialidade em torno de 11,69 kg / mês, tendo sido estimado uma receita mensal média por família de R\$ 1,30. Este valor representa 40% da tarifa mínima cobrada pela Light, que é usual para esta classe de clientes.

Famílias humildes, de baixa renda e baixo consumo mensal poderão ter parte de sua conta e energia paga com a troca de seus recicláveis, o que atenderia à premissa de alcance social da proposta desta obra.

Estratégias e logísticas de rotas que atendam a comunidades próximas num mesmo dia ou outra periodicidade poderão possibilitar que uma equipe atenda muitas comunidades por rota, o que pode significar um número bastante elevado de comunidades atendidas por mês por uma única equipe. Isto poderá contribuir de forma importante para racionalização dos custos envolvidos.

A Eficiência Energética também poderia ser atendida e, uma estimativa da energia evitada por família aderente ao projeto, na redução do consumo de energia industrial, seria da ordem de 40,45 GWh / ano, para cada 1.000 famílias aderentes.

No Brasil, a coleta de resíduos urbanos atinge 87,94% da população (PNAD,2008).

Como contribuição para o meio ambiente poderia ser evitada a coleta e disposição final mensalmente de 11,69 kg por família, e economia de energia.

O trabalho educativo tem papel relevante no processo de redução e reciclagem de resíduos, pois conforme demonstrado na pesquisa realizada na comunidade Fazenda somente 36% da comunidade acredita ser possível a implantação de coleta seletiva.

A Lei 9795 de 27/04/1999 do Governo Federal instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental, que estabelece a obrigatoriedade do ensino de educação ambiental, de responsabilidade dos municípios. No entanto ainda não há regulamentação, não obstante ser um passo positivo no sentido da conscientização. Todas as ações de Eficiência Energética contribuem de forma positiva para evitar, diminuir, mitigar ou até eliminar impactos ambientais.

Só com conhecimento e devidamente esclarecida, a população pode ter a exata dimensão de sua responsabilidade no processo e, por conseguinte na mitigação dos impactos ambientais e no sucesso de modelos concebidos mais eficientes de gerenciamento dos resíduos e eficiência energética. Processos que caminham lado a lado com as ações ambientais.

## CAPÍTULO 8 – REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA

---

- ABAL – Associação Brasileira do Alumínio – disponível em <<http://www.abal.org.br/reciclagem/introducao.asp>>. Acesso em jul.2009.
- ABERGO - Associação Brasileira de Ergonomia - *Manual de Ergonomia do Ministério do Trabalho*, disponível em < <http://www.abergo.org.br/>>
- ABIPET – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PET-. *Reciclagem*. Disponível <<http://www.abipet.org.br>>. Acesso em jul2009.
- ABIVIDRO – Associação Técnica Brasileira das Indústrias Automáticas de Vidro – disponível em < <http://www.abividro.org.br/index.php/28>> acesso em jul.2009.
- ABPO – Associação Brasileira de Papelão Ondulado – disponível em < <http://www.abpo.org.br/>>
- ABRALATAS – Associação Brasileira dos Fabricantes de Latas de Alta Reciclabilidade – Disponível em <[http://www.abralatas.com.br/2007\\_sustentabilidade\\_reciclagem\\_beneficios.asp](http://www.abralatas.com.br/2007_sustentabilidade_reciclagem_beneficios.asp)> acesso em jul.2009.
- ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, disponível em <[http://www.abrelpe.org.br/pdf/7\\_Reciclagem.pdf](http://www.abrelpe.org.br/pdf/7_Reciclagem.pdf)> acesso em jul.2009.
- ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – *Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2008*. Disponível em< [http://abrelpe.org.br/download\\_2008.php](http://abrelpe.org.br/download_2008.php) > Acesso em ago.2009.
- ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - *Políticas Internacionais para a Gestão dos Resíduos Sólidos e o Panorama dos resíduos Sólidos no Brasil por Sílvia Martarello Astolpho* – ABES – IX Seminário Nacional sobre Resíduos Sólidos, Palmas, 2007.
- AMBIENTE BRASIL – disponível em <<http://www.ambientebrasil.com.br/>> acesso em jul.2009.

AMBIENTE BRASIL – disponível

em <<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=residuos/index.php3&conteudo=./residuos/reciclagem/papel.html>> acesso em jul.2009.

ANEEL – Agencia Nacional de Energia Elétrica – disponível em

<<http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=27&idPerfil=6>> acesso em jul.2009.

ANEEL – Agencia Nacional de Energia Elétrica – disponível em

<[http://www.aneel.gov.br/arquivos/pdf/Palestra\\_JM\\_britcham.pdf](http://www.aneel.gov.br/arquivos/pdf/Palestra_JM_britcham.pdf)> acesso em Set.2009.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária- disponível em

< <http://www.anvisa.gov.br/e-legis/>>

CALDERONI, Sabetai – *Os Bilhões perdidos no Lixo*, 4 ed, São Paulo, Humanitas , FFLCH/USP, 2003.

CAMPOS et all, Tratamento de Esgoto Sanitários por Processo Anaeróbio e Disposição Controlada no Solo, ABES, Projeto PROSAB, Rio de Janeiro, 1999.

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem – disponível em

< [www.senado.gov.br/web/.../AP\\_20070815\\_CEMPRE\\_Lixoes.pdf](http://www.senado.gov.br/web/.../AP_20070815_CEMPRE_Lixoes.pdf)> acesso em ago.2009.

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem – disponível em

<[http://www.cempre.org.br/fichas\\_tecnicas.php?lnk=ft\\_papel\\_ondulado.php](http://www.cempre.org.br/fichas_tecnicas.php?lnk=ft_papel_ondulado.php)> acesso em jul.2009.

COELCE- Companhia Energética do Ceará- ECOELCE, disponível em

<http://www.pedcoelce.com.br/index.php?mod=projetos> , acesso em Set 2009.

COMLURB – Companhia Municipal de Limpeza Urbana – disponível

em <<http://comlurb.rio.rj.gov.br/download/caracteriza%C3%A7%C3%A3o%202009.pdf>>, acesso em set./2009.

CONSERVAÇÃO DE ENERGIA: *Eficiência energética de instalações e*

*equipamentos* - Itajubá, MG: FUPAI, 2001.

CONSERVAÇÃO DE ENERGIA: *Eficiência energética de equipamentos e*

*instalações* / (coordenação Milton marques, Jamil Haddad, André Ramon Silva Martins). Itajubá, MG: FUPAI, 2006.

DA-RIN, Benito Piropo et al, *Tratamento de Esgotos*, 2 ed; SENAI, Rio de Janeiro, 2008.

DIEESE – Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos – disponível em  
<<http://www.dieese.org.br/rel/rac/traago09.xml#RIO>>

DIEESE – Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos – disponível em  
<<http://www.dieese.org.br/esp/energia/dieese/ACriseEnergia.rtf>> acesso em Set.2009.

EEA – European Environment Agency – *Municipal Waste Generation* – disponível em <  
[http://themes.eea.europa.eu/IMS/ISpecs/ISpecification20041007131809/Assessment1183020255530/view\\_content](http://themes.eea.europa.eu/IMS/ISpecs/ISpecification20041007131809/Assessment1183020255530/view_content)>

EIGENHEER, Emilio Maciel - *Lixo, Vanitas e Morte: Considerações de um Observador de Resíduos* - Niterói; EdUFF, 2003.

EIGENHEER, Emilio Maciel – *Reciclagem: mito ou realidade* /Emilio Maciel Eigenheer; João Alberto Ferreira; Roberto Rinder Adler – Rio de Janeiro- In Folio, 2005.

EIGENHEER, Emilio Maciel – *Resíduo & Memória* / Emilio Maciel Eigenheer; Maria José da Silva fernandes – Rio de Janeiro: In-Folio, 2007.

EIGENHEER, Emilio Maciel – *Materiais culturais e de construção na coleta seletiva de lixo* / Emilio Maciel Eigenheer; João Alberto Ferreira; Roberto Rinder Adler – Rio de Janeiro- In Folio, 2007.

ELETROBRAS – PROCEL – Programa Nacional de Conservação de Energia – disponível em < <http://www.eletrobras.com/elb/procel/main.asp>>

ELSEVIER- disponível em  
[http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws\\_home/404/description#description](http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/404/description#description)

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - *Realidade e perspectivas do Brasil na produção de alimentos e agro-energia, com ênfase na soja*”- Artigo de autoria de Amélio Dall’ Agnol – 2008,

disponível em

<<http://www.redeagroenergia.cnpm.embrapa.br/artigos/Agronegociosoja2008.pdf>> Acesso em jul.2009.

EPA - U S Environmental Protection Agency – disponível em  
<<http://www.epa.gov/>>, acesso em 12/6/2009.

EPA - U S Environmental Protection Agency - LCA – *Life Cycle Assessment*, disponível em < <http://www.epa.gov/nrmrl/lcaccess/>> acesso em ago./2009.

EPE - Empresa de Pesquisas Energéticas - MME– disponível em  
< <http://www.epe.gov.br/Paginas/default.aspx>>

EU – European Union – disponível em  
<[http://themes.eea.europa.eu/IMS/ISpecs/ISpecification20041007131825/IAssessment1183042279397/view\\_content](http://themes.eea.europa.eu/IMS/ISpecs/ISpecification20041007131825/IAssessment1183042279397/view_content)> acesso em jun.2009.

EU – European Union – disponível em  
[http://ec.europa.eu/environment/waste/landfill\\_index.htm](http://ec.europa.eu/environment/waste/landfill_index.htm)

EUROPA – Gateway of the European Union – disponível em  
< [http://europa.eu/index\\_en.htm](http://europa.eu/index_en.htm)>

EUROPA – Waste Management – disponível em  
<[http://europa.eu/legislation\\_summaries/environment/waste\\_management/index\\_en.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/environment/waste_management/index_en.htm)>

FELIZARDO, P.M. - *Produção de Biodiesel a Partir de Óleos Usados de Fritura. Relatório de estágio*. Lisboa: IST, 2003.

GREEN BUILDING – disponível em < <http://www.greenbuilding.com/green-building-practices-and-technologies/green-building-programs>>  
acesso em jun.2009.

GREEN PEACE – ONG Internacional com sede na Holanda, disponível em  
<<http://www.greenpeace.org/international/news/e-waste-china-toxic-pollution-230707>>acesso em ago.2007.

GRN – Global Recycling Network – disponível em < <http://www.grn.com/>>

GRIPPI, Sidney – *Lixo- reciclagem e sua história* - 2ª ed. Interciencia; Rio de Janeiro, 2006.

HOW STUFF WORKS BRASIL – *Reciclagem*- disponível em  
< <http://ambiente.hsw.uol.com.br/reciclagem-especial.htm>>

- IBAM- Instituto Brasileiro de Administração Municipal, disponível em  
<<http://www.ibam.org.br/publique/media/Limpeza.PDF> > acesso em  
ago.2008.
- IBAM - Instituto Brasileiro de Administração Municipal - *Compostagem. Boletins sobre Resíduos Sólidos, n. 5*. Disponível em:  
<<http://www.ibam.org.br/publique/media/Boletim5rs.pdf>>  
Acesso em: ago. 2009.
- IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente - *Resolução CONAMA 275 de 25 de Abril de 2001*, disponível em  
<<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res01/res27501.html> > acesso em ago./2008.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – Cidades – disponível em  
<<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>acesso em  
Set.2009.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – Munic 2008 – disponível em  
<<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/perfilmunic/2008/>>  
acesso em fev.2009.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – *Pesquisa Industrial Mensal Produção Física Brasil – Embalagens – Julho 2009*- disponível em  
<[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/industria/pimpfbr\\_embalagem/pim\\_pf\\_br\\_embalagem\\_200906\\_1.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/industria/pimpfbr_embalagem/pim_pf_br_embalagem_200906_1.shtm)>
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – disponível em  
<[http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=1344&id\\_pag\\_ina=1](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1344&id_pag_ina=1) >, acesso em ago2009.
- INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia – disponível em  
<<http://www.inmetro.gov.br/> >
- IPEA – Instituto Brasileiro de Pesquisa Econômica Aplicada
- IPP – Instituto Municipal de Urbanismo Pereira Passos- *Favelas Cariocas, 2008*, disponível em  
<[http://www.rio.rj.gov.br/ipp/download/ata\\_25jun08.pdf](http://www.rio.rj.gov.br/ipp/download/ata_25jun08.pdf) >acesso em  
jun.2009.
- IPP/IUPERJ/IPEA. *Desenvolvimento humano e condições de vida na cidade do Rio de Janeiro: relatório final 2004*. Rio de Janeiro, 2004.
- IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas – disponível em < <http://www.ipt.br/>>

- ISWA – International Solid Waste Association – *Issue Papers* – disponível em < [http://www.iswa.org/c/portal/layout?p\\_l\\_id=PUB.1.33](http://www.iswa.org/c/portal/layout?p_l_id=PUB.1.33)>
- IUCN, UNEP, WWF – World Conservation Strategy, 1980- disponível em <<http://www.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/WCS-004.pdf>> acesso em ago.2009.
- LIGHT – Serviços de Eletricidade S A – disponível em <<http://www.light.com.br/web/institucional/atendimento/informacoes/tarifas>> acesso em ago.2009.
- LIXO.COM. BR – disponível em < <http://www.lixo.com.br/index.php>>
- MEDINA, Heloisa. V.- *Análise do ciclo de vida aplicada à pesquisa e desenvolvimento de ecomateriais no Brasil*, 2005- In: Avaliação do Ciclo de Vida: a ISO 14000 na América Latina, organizado por Caldeira-Pires A., Souza-Paula M.C. e Villas Bôas R.C., Editora ABIPIT, apoio CNPq, CYTED e UNB
- METCALF, Leonard & EDDY, Harrison Prescott – *American Sewerage Practices – Vol.3*, 1935, citados por Malta, Tatiana Siqueira
- MINISTERIO DAS CIDADES - MC- disponível em <<http://www.cidades.gov.br/>>
- MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL E COMBATE À FOME  
MDS. Disponível em < <http://www.mds.gov.br/bolsafamilia/>>
- MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE – MMA – disponível em < <http://www.mma.gov.br/sitio/>>
- MINISTERIO DO TRABALHO E EMPREGO - M T E – NR- 17, disponível em <[http://www.mte.gov.br/legislacao/normas\\_regulamentadoras/nr\\_17.asp](http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_17.asp)>
- MOREIRA, João Carlos & DE SENE, Eustaquio, *União Européia – U E*, São Paulo- Scipione – 2005.
- OPAS – Organização Pan-Americana de Saúde – disponível em < <http://new.paho.org/bra/>>
- PLASTICO.COM.BR – disponível em <<http://www.plastico.com.br/revista/pm368/injetoras5.htm>> acesso em jul.2009.
- PNUD – BRASIL – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – *Relatório de desenvolvimento Humano – 2007/2008* – disponível em < <http://www.pnud.org.br/rdh/>>

PNUD – BRASIL – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – disponível em  
<<http://www.pnud.org.br/energia/reportagens/index.php?id01=3047&lay=ene>> acesso em set.2008.

PORTAL AMBIENTE ON LINE – disponível em  
< <http://www.ambienteonline.pt/>>

PORTAL DO MEIO AMBIENTE –REBIA – disponível em  
< <http://portaldomeioambiente.win2.k8.com.br/>>

PORTAL FATOR BRASIL – *Meio Ambiente* – disponível em  
< <http://www.revistafator.com.br/canal.php?id=28>>

PROSAB – Programa de Pesquisa em Saneamento Básico – disponível em  
< <http://www.finep.gov.br/prosab/lixo.htm>>

REEEP – RENEWABLE ENERGY & ENERGY EFFICIENCE PARTNERSHIP- disponível em < <http://www.reeep.org/> >

REVISTA SUSTENTABILIDADE, *Política Nacional de Resíduos Sólidos: o desafio continua*. Artigo de autoria de Elisabeth Grimberg. Acesso em <<http://www.revistasustentabilidade.com.br>> acesso em ago.2009.

RIO – SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE – disponível em  
< <http://www.rio.rj.gov.br/smac/>>

ROSA, L. P. *et al. Análise Prospectiva de Introdução de Tecnologias Alternativas de Energia no Brasil. Óleos Vegetais – Workshop COPPE (Relatório Preliminar) 2002.*

SAWYER e McCARTY, 1978, citado por Malta, Tatiana Siqueira in *Aplicação de lodos de estações de tratamento de esgotos na agricultura: estudo do caso do município de Rio das Ostras - RJ. - Dissertação de Mestrado - 2001).*

SETOR RECICLAGEM – disponível em  
< <http://www.setorreciclagem.com.br/index.php>>

SCIELO – Scientific Eletronic Library On Line – disponível em  
< <http://www.scielo.br/scielo.php?lng=en>>

SISINNO, Cristina Lúcia Silveira (org)- *Resíduos Sólidos, ambiente e saúde: uma visão multidisciplinar.* / Organizado por Cristina Lúcia Silveira Sisinno e Rosália Maria de Oliveira. Rio de Janeiro, Fiocruz, 2000.

SOARES, Emmanuel de Macedo – *Subsídios à história da limpeza urbana de Niterói* / Emmanuel de Macedo Soares / Emilio Maciel Eigenheer – In Folio - Rio de Janeiro, 2006.

- TETRAPAK – disponível em  
[http://www.tetrapak.com/br/meio\\_ambiente/ciclo\\_de\\_vida\\_da\\_embalagem/pages/ciclo\\_da\\_embalagem.aspx](http://www.tetrapak.com/br/meio_ambiente/ciclo_de_vida_da_embalagem/pages/ciclo_da_embalagem.aspx)>
- UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais – *Trabalho desenvolvido pelo Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais (DEMET) e dirigido por Marcelo Mansur*, disponível em  
<<http://www.abril.com.br/noticias/economia/pilhas-usadas-como-corretivo-solo-417457.shtml>> acesso em jun.2009.
- UN – United Nations- *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*, 1987- disponível em  
<<http://www.undocuments.net/index.htm>> acesso em ago.2009.
- UN – WSSD 2002- World Summit on Sustainable Development – disponível em  
< <http://www.un.org/events/wssd/>> acesso em jun.2009.
- UNEP – United Nations Environment Programme - Disponível em  
<<http://new.unep.org/climateneutral/Topics/Waste/tabid/156/Default.aspx>  
acesso em ago.2009.
- UNEP – United Nations Environment Programme – disponível em  
<<http://www.unep.org/>>, acesso em jun.2009.
- UNEP – United Nations Environment Programme – disponível em  
<<http://www.unep.fr>>, acesso em jun.2009.
- UNEP – United Nations Environment Programme – Solid Waste Management disponível em  
[http://www.unep.org/publications/search/title\\_search.asp?search=waste+management&image.x=6&image.y=7](http://www.unep.org/publications/search/title_search.asp?search=waste+management&image.x=6&image.y=7) acesso em ago.2009.
- UNEP – United Nations Environment Programme – *Waste* – disponível em  
< <http://www.unep.fr/scp/waste/>>
- UNEP/GPA - Global Programme of Action -disponível em  
<[http://gpa.stakeholderforum.org/fileadmin/files/Integrated\\_Management\\_Approaches\\_Briefing.pdf](http://gpa.stakeholderforum.org/fileadmin/files/Integrated_Management_Approaches_Briefing.pdf)> , acesso em jun.2009.
- USP – Universidade de São Paulo – Disponível em  
<<http://www.usp.br/qambiental/tratamentoAgua.html>>, acesso em jun.2009.
- USP – Universidade de São Paulo, disponível em  
<<http://www.usp.br/qambiental/tratamentoAgua.html>>, acesso em jun.2009.

WHO – World Health Organization - Disponível em  
<[http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health](http://www.who.int/water_sanitation_health)>, acesso em jun.2009.

WASTE MANAGEMENT – disponível em < <http://www.wm.com/>>

WIKIPEDIA – A *Enciclopédia Livre* – disponível em <<http://pt.wikipedia.org>> –  
acesso em jun.2009..

WORLD BANK, disponível em

<<http://siteresources.worldbank.org/INTUSWM/Resources/up-2.pdf>>

acesso em jun.2009.

WORLD BANK, *Occupational and environmental health issues of solid waste management*– 2006, elaborado por Sandra Cointreau. Acesso em jun.2009.

WRAP – ONG do Reino Unido voltada para ações no meio ambiente -  
Environmental benefits of recycling – An international review of life  
comparisons for key materials in the UK recycling sector, disponível em  
<<http://www.wrap.org.uk/>> acesso em ago.2009.

WWF – Brasil – disponível em < <http://www.wwf.org.br/>>

## CAPITULO 9 - ANEXO 1 – FORMULÁRIO DE PESQUISA

---

### PESQUISA DE HÁBITOS DE CONSUMO E DISPOSIÇÃO DOS RSD INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

#### DADOS DE CONTROLE

Nº DO QUEST. \_\_\_\_\_

ENTREVISTADOR:

\_\_\_\_\_

DATA DA ENTREVISTA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

HORA DE INÍCIO DA ENTREVISTA: \_\_\_\_ : \_\_\_\_

---

#### 1. IDENTIFICAÇÃO:

1.1 – COMUNIDADE: \_\_\_\_\_

1.2 – ENTREVISTADO:

\_\_\_\_\_

1.3 – ENDEREÇO:

\_\_\_\_\_

1.4 – TELEFONE: \_\_\_\_\_

1.15 – QUANTAS PESSOAS MORAM MAIORES DE 18 ANOS MORAM NO DOMICÍLIO: \_\_\_\_\_

1.6 – QUANTAS PESSOAS MORAM MENORES DE 18 ANOS MORAM NO DOMICÍLIO: \_\_\_\_\_

---

#### 2. DADOS SÓCIO-ECONÔMICOS

2.1 – RENDA FAMILIAR EM REAIS R\$ (ENTRE PARÊNTESES EM SALÁRIOS MÍNIMOS – PISO NACIONAL E NÃO REGIONAL)

- |                                                                      |                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1. <input type="checkbox"/> até 60,00                                | 2. <input type="checkbox"/> 60,01 a 120,00                          |
| 3. <input type="checkbox"/> 120,01 a 200,00                          | 4. <input type="checkbox"/> 200,01 a 300,00                         |
| 5. <input type="checkbox"/> 300,01 a 380,00 (até 1)                  | 6. <input type="checkbox"/> 380,01 a 760,00 (mais de 1 a 2)         |
| 7. <input type="checkbox"/> 760,01 a 1.140,00 (mais de 2 a 3)        | 8. <input type="checkbox"/> 1.140,01 a 1.520,00 (mais de 3 a 4)     |
| 9. <input type="checkbox"/> 1.520,01 a 1.900,00 (mais de 4 a 5)      | 10. <input type="checkbox"/> 1.900,01 a 2.280,00 (mais de 5 a 6)    |
| 11. <input type="checkbox"/> 2.280,01 a 2.660,00 (mais de 6 a 7)     | 12. <input type="checkbox"/> 2.660,01 a 3.040,00 (mais de 7 a 8)    |
| 13. <input type="checkbox"/> 3.040,01 a 3.800,00 (mais de 8 a 10)    | 14. <input type="checkbox"/> 3.800,01 a 5.700,00 (mais de 10 a 15)  |
| 15. <input type="checkbox"/> 5.700,01 a 7.600,00 (mais de 15 a 20)   | 16. <input type="checkbox"/> 7.600,01 a 11.400,00 (mais de 20 a 30) |
| 17. <input type="checkbox"/> 11.400,01 a 15.200,00 (mais de 30 a 40) | 18. <input type="checkbox"/> mais de 15.200,00 (mais de 40)         |
| 19. <input type="checkbox"/> sem declaração                          |                                                                     |

**2.2 – RECEBE BENEFÍCIO DE ALGUM PROGRAMA DO GOVERNO?**

1.  SIM                      2.  NÃO [vá para 2,6]                      99. NÃO SABE / NR [vá para 2,6]

**2.3 – CASO SIM, QUAL:**

1.  BOLSA FAMÍLIA                      2.  AUXÍLIO GÁS                      3.  CARTÃO FOME ZERO  
 4.  BOLSA-ALIMENTAÇÃO                      5.  BOLSA-ESCOLA                      6.  CHEQUE CIDADÃO  
 7.  CHEQUE CIDADÃO 3ª IDADE                      8.  BCP – LOAS                      9.  PETI  
 10.  OUTROS: \_\_\_\_\_                      99.  NÃO SABE/NR

**2.4 – HÁ QUANTO TEMPO RECEBE O BENEFÍCIO? \_\_\_\_\_ (EM ANOS) [vá para 2.6]****2.5 – POR QUE NÃO RECEBE NENHUM BENEFÍCIO DE ALGUM PROGRAMA DO GOVERNO?**

1.  NÃO CONHEÇE                      2.  NÃO VÊ NECESSIDADE / NÃO PRECISA  
 3.  JÁ TENTOU E NÃO CONSEGUIU                      4.  ESTÁ AGUARDANDO A SOLICITAÇÃO FEITA  
 5.  TINHA, MAS PERDEU                      6.  NÃO TEM DIREITO A NENHUM BENEFÍCIO  
 7.  OUTROS: \_\_\_\_\_                      99.  NÃO SABE/NR

**2.6 – NESTE DOMICÍLIO É FEITO ALGUM TIPO DE TRABALHO PARA SER COMERCIALIZADO?**

1.  SIM                      2.  NÃO [vá para 2.10]                      99.  NÃO SABE / NR [vá para 2.10]

**2.7 - TIPO DO COMÉRCIO**

1.  MANICURE                      2.  CABELEREIRO                      3.  SACOLÉ  
 4.  PIPA                      5.  LNCHONETE                      6.  OUTRAS;  
 \_\_\_\_\_

**2.8 – QUAIS OS DIAS QUE FUNCIONA ESTE TRABALHO (A PRODUÇÃO)?**

1.  TODOS OS DIAS                      2.  DIAS DE SEMANA                      3.  FINAIS DE SEMANA  
 99.  NÃO SABE / NR

**2.9 – QUAL O PERÍODO DE FUNCIONAMENTO DO TRABALHO (DA PRODUÇÃO)?**

1.  MANHÃ                      2.  TARDE                      3.  NOITE                      3.  MADRUGADA  
 99.  NÃO SABE / NR

**ADMITE RESPOSTAS MÚLTIPLAS****2.10 – FREQUENTA ALGUMA IGREJA OU ENTIDADE RELIGIOSA?**

1.  SIM                      2.  NÃO [vá para 3.1]  
 99.  NÃO SABE / NR [vá para 3.1]

**2.12 – QUAL?**

1.  CATÓLICA                      2.  EVANGÉLICA                      3.  KARDECISTA  
 4.  UMBANDA                      5.  MESSIANICA                      6.  OUTRAS;  
 \_\_\_\_\_  
 99.  NÃO SABE / NR

---

### 3. RELAÇÃO COM A COMUNIDADE:

---

3.1 – Nº DO CLIENTE (PN): \_\_\_\_\_ 3.2- Nº MEDIDOR \_\_\_\_\_

3.3  NÃO POSSUI MEDIDOR

#### 3.4-COMO RECEBE A CONTA DE LUZ?

1.  EM CASA                      2.  NA ASSOCIAÇÃO                      3.  OUTRO

\_\_\_\_\_

#### 3.5- COMO VOCÊ PAGA SUA CONTA?

1.  TODO MES                      2.  GERALMENTE COM ATRASO DE UM MES  
 3.  GERALMENTE COM ATRASO DE DOIS MESES  
 4.  NÃO PAGA A CONTA HÁ MAIS DE TRES MESES

#### 3.6– O RELÓGIO (MEDIDOR) SERVE SÓ A ESTE DOMICÍLIO?

1.  SIM            2.  NÃO            3.  NÃO TEM MEDIDOR            99.  NÃO SABE / NR

#### 3.7 – (PARA QUEM RESPONDEU TER O BOLSA FAMÍLIA) - VOCÊ É CLIENTE “TARIFA SOCIAL BAIXA RENDA” NA LIGHT?

1.  SIM            2.  NÃO            99. NÃO SABE / NR

#### 3.8 – COMO O(A) SR.(A) CLASSIFICARIA O PESO DA CONTA DE LUZ NO SEU ORÇAMENTO FAMILIAR? (ESTIMULADA)

1.  MUITO PESADO                      2.  PESADO                      3.  MAIS OU MENOS PESADO  
 4.  POUCO PESADO                      5.  NADA PESADO                      99.  NÃO SABE / NR

#### 3.9 – SE A SUA CONTA DE LUZ FICAR MAIS BARATA, O QUE VOCÊ FARIA COM O DINHEIRO QUE SOBRARIA? **[ESPONTÂNEA]**

1.  ...USARIA MAIS, ALGUM EQUIPAMENTO QUE JÁ POSSUI?  
 2.  ...COMPRARIA OUTRO EQUIPAMENTO? QUAL: \_\_\_\_\_  
 3.  ...MATRICULARIA ALGUÉM DA FAMÍLIA NUMA ESCOLA PARTICULAR?  
 4.  ...FARIA UM PLANO DE SAÚDE?                      5.  ...FARIA UMA VIAJEM  
 6.  ...SE MUDARIA DA COMUNIDADE?                      7.  ...REFORMARIA A CASA  
 8.  ...INVESTIRIA NO ESTUDO DOS FILHOS                      9.  ...OUTROS: \_\_\_\_\_  
 10.  ...NADA                      99.  ...NÃO SABE/NR

---

#### 4. DISPOSIÇÃO DO LIXO RESIDENCIAL / COLETAB SELETIVA / POSTO DE TROCA

---

3.1 – HÁ COLETA REGULAR DO LIXO EM SUA RUA

- |                                                           |                                            |                                            |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1. <input type="checkbox"/> 1 VEZ/SEMANA                  | 2. <input type="checkbox"/> 2 VEZES/SEMANA | 3. <input type="checkbox"/> 3 VEZES/SEMANA |
| 4. <input type="checkbox"/> 4 VEZES/SEMANA                | 5. <input type="checkbox"/> 5 VEZES/SEMANA | 6. <input type="checkbox"/> NÃO            |
| 7. <input type="checkbox"/> EXISTE CONTEINER P/DISPOSIÇÃO |                                            | 8. <input type="checkbox"/> OUTROS, QUAIS: |
| .....                                                     |                                            |                                            |
| 99. <input type="checkbox"/> NÃO SABE / NR                |                                            |                                            |

3.2- O SR. SABE O QUE SÃO MATERIAIS RECICLÁVEIS?

1.  SIM                      2.  NÃO

3.4- O SR. JÁ OUVIU FALAR SOBRE COLETA SELETIVA?

1.  SIM                      2.  NÃO

3.5- O SR. CONHECE ALGUM LOCALÇ ONDE HA COLETA SELETIVA É FEITA?

1.  SIM                      2.  NÃO

3.6- O SR. JÁ OUVIU FALAR DE ECOPONTO OU POSTO DE TROCA DE RECICLÁVEIS?

1.  SIM                      2.  NÃO

3.7- O SR. GOSTARIA QUE EM SUA COMUNIDADE TIVESSE UM POSTO DE TROCA?

1.  SIM                      2.  NÃO

3.8- O SR. SEPARARIA A PARTE RECICLÁVEL DO SEU LIXO SE HOVESSE COLETA SELETIVA?

1.  SIM                      2.  NÃO

3.9- O SR. SEPARARIA A PARTE RECICLÁVEL DO SEU LIXO SE PUDESSE TROCAR OU VENDER?

1.  SIM                      2.  NÃO

3.10- EM SUA COMUNIDADE EXISTEM CATADORES?

1.  SIM                      2.  NÃO - ( PULE PARA 3.13)

3.11- O SR. SEPARA SEU LIXO PARA FACILITAR O TRABALHO DELES?

1.  SIM                      2.  NÃO

3.12 – O QUE O SR. ACHA DO TRABALHO DELES(CATADORES)?

1.  BOM, POIS É FONTE DE RENDA.
2.  É FONTE DE RENDA, MAS NÃO TEM HIGIENE
3.  É FONTE DE RENDA, MAS NÃO TEM HIGIENE NEM CARTEIRA ASSINADA.
4.  RUIM
5.  AS PESSOAS SÓ FAZEM PORQUE NÃO TEM EMPREGO MELHOR
6.  É UMA ATIVIDADE PRODUTIVA COMO OUTRA QUALQUER
7.  NÃO DEVEIA HAVER, POIS A COLETA DE LIXO É DE RESPONSABILIDADE DA PREFEITURA
8.  OUTROS, QUAIS: \_\_\_\_\_
99.  NÃO SABE / NR

ADMITE MAIS DE UMA RESPOSTA.

3.13- VOCÊ JOGA NO LIXO EMBALAGENS DE PET (EX. GARRAFAS PLÁSTICA DE REFRIGERANTES, ÁGUA MINERAL)

1.  NÃO
2.  SIM
3.  JÁ SEPARA

3.14- QUANDO SEPARA, QUAL O DESTINO DADO?

1.  POSTO DE TROCA
  2.  ENTREGA: (ONDE) :
- \_\_\_\_\_

3.15 – QUANTAS EMBALAGENS TIPO “PET” O SR. JOGA NO LIXO POR SEMANA? ( OU SEPARA)

1.  1
2.  2
3.  3
4.  4
5.
6.  MAIS DE 5
7.  ENTRE 5 E 10
8.  OUTROS, QUAIS: \_\_\_\_\_
99.  NÃO SABE / NR

3.16- VOCÊ JOGA NO LIXO LATINHAS DE ALUMÍNIO (EX. LATAS DE CERVEJA , REFRIGERANTES, )

1.  NÃO
2.  SIM
3.  JÁ SEPARA

3.17 – QUANTAS LATINHAS DE ALUMINIO O SR. JOGA NO LIXO POR SEMANA?

1.  1
2.  2
3.  3
4.  4
5.
6.  MAIS DE 5
7.  ENTRE 5 E 10
8.  OUTROS, QUAIS: \_\_\_\_\_
99.  NÃO SABE / NR

3.18- VOCÊ JOGA NO LIXO GARRAFAS DE VIDRO?

1.  NÃO
2.  SIM
3.  JÁ SEPARA

3.19 – QUANTAS GARRAFAS DE VIDRO O SR. JOGA NO LIXO POR SEMANA?

1.  1
2.  2
3.  3
4.  4
5.
6.  MAIS DE 5
7.  ENTRE 5 E 10
8.  OUTROS, QUAIS: \_\_\_\_\_
99.  NÃO SABE / NR



---

## 6. ÓLEO DE FRITURA (ÓLEO VEGETAL)

---

5.1- O SR. TEM CONSCIENCIA OU CONHECE OS PROBLEMAS AMBIENTAIS CAUSADOS PELO ÓLEO DE FRITURAS, QUANDO LANÇADO NA REDE DE ESGOTOS OU NOS RIOS?

1.  SIM                      2.  NÃO

5.2- O SR.GUARDARIA O ÓLEO DA FRITURA SE PUDESSE UTILIZÁ-LO EM ALGO ÚTIL?

1.  SIM                      2.  NÃO                      3.  NÃO SABE

5.3- O SR. ESTARIA DISPOSTO A GUARDAR ESTE ÓLEO PARA DESCARTÁ-LO NUM POSTO DE COLETA, A CADA 7 OU 15 DIAS?

1.  SIM                      2.  NÃO

5.4- O SR. ESTARIA GOSTARIA QUE ESTE ÓLEO SE TRANSFORMASSE, NO FUTURO, EM "BONUS" PARA DESCONTO NA CONTA DE ENERGIA ELÉTRICA?

1.  SIM                      2.  NÃO

---

## 7. PILHAS E BATERIAS USADAS

---

6.1- O SR. TEM CONSCIENCIA OU CONHECE OS PROBLEMAS AMBIENTAIS CAUSADOS POR PILHAS E BATERIAS USADAS, QUANDO LANÇADAS NO SOLO OU NO LIXO?

1.  SIM                      2.  NÃO

6.2 – O SR.GUARDARIA PILHAS SE HOUVESSE UM LUGAR PARA COLETÁ-LAS?

1.  SIM                      2.  NÃO                      3.  NÃO SABE

6.3- O SR. ESTARIA DISPOSTO A GUARDAR ESTAS PELHAS E BATERIAS PARA DESCARTÁ-LAS NUM POSTO DE COLETA, A CADA 7 OU 15 DIAS?

1.  SIM                      2.  NÃO

HORA DE **TÉRMINO** DA ENTREVISTA: \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_

## CAPITULO 10 - ANEXO 2 – GELADEIRA FORNECIDA PELO PCE



### Projeto Comunidade Eficiente

Fase 6



#### Informações Básicas

Marca: Continental  
Modelo: RC28  
1 Porta

#### Especificações Técnicas

Selo Procel: Classificação "A"  
Cor: Branca  
Voltagem: 110V  
Consumo: 15,8 kWh/mês  
Largura: 54,5 cm  
Altura: 140 cm  
Profundidade: 62,0 cm  
Peso: 45 Kg

#### Capacidade

Capacidade do congelador: 29 Litros  
Capacidade do refrigerador: 223 Litros  
Capacidade Total: 252 Litros Interior

#### Interior

Compartimento de Ovos  
Gaveta grande p/ legumes  
Painel de controle do Refrigerador  
Luz interna  
Degelo semi-automático  
Separador de garrafas  
Forma de gelo  
2 prateleiras internas reguláveis  
4 prateleiras na porta reguláveis  
Porta reversível