

LEO CARLOS FACHIN

**A RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS COMO MEIO DE GERAÇÃO DE
EMPREGO E RENDA, ANÁLISE DOS PROBLEMAS SÓCIO-AMBIENTAIS E
DO CUSTO DE OPORTUNIDADE**

FLORIANÓPOLIS – SC

2004

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO SÓCIO-ECONÔMICO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

**A RECILCAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS COMO MEIO DE GERAÇÃO DE
EMPREGO E RENDA, ANÁLISE DOS PROBLEMAS SÓCIO-AMBIENTAIS E
DO CUSTO DE OPORTUNIDADE**

LEO CARLOS FACHIN

Florianópolis (SC)

2004

LEO CARLOS FACHIN

**A RECILCAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS COMO MEIO DE GERAÇÃO DE
EMPREGO E RENDA, ANÁLISE DOS PROBLEMAS SÓCIO-AMBIENTAIS E
DO CUSTO DE OPORTUNIDADE**

**Monografia apresentada ao
departamento de economia da
Universidade Federal de Santa
Catarina para a obtenção do título
de bacharel em ciências econômicas.
Orientador Profº Drº Armando de
Melo Lisboa.**

FLORIANÓPOLIS (SC)

2004

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

CENTRO SÓCIO-ECONÔMICO

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

A Banca Examinadora resolveu atribuir a nota 7,5 ao aluno **Leo Carlos Fachin** na disciplina CNM 5420 – Monografia, pela apresentação deste trabalho.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Armando de Melo Lisboa
Presidente

Prof. Dr. Nildo Ouriques

Prof. Dr. Wagner Leal Arienti

A todas aquelas pessoas que transformam suas idéias e sonhos em projetos reais, ajudando a construir uma sociedade melhor.

Era ele que erguia casas
Onde antes só havia chão.
Como um pássaro sem asas
Ele subia com as casas
Que lhe brotavam da mão.
Mas tudo desconhecia
De sua grande missão.

E assim o operário ia
Com suor e com cimento
Erguendo uma casa aqui
Adiante um apartamento
Além uma igreja, à frente
Um quartel e uma prisão:
Prisão de que sofreria
Não fosse, eventualmente
Um operário em construção.

Mas ele desconhecia
Este fato extraordinário:
Que o operário faz a coisa
E a coisa faz o operário.
De forma que, certo dia
À mesa, ao cortar o pão
O operário foi tomado
De uma súbita emoção
Ao constatar assombrado
Que tudo naquela mesa
– Garrafa, prato, facão –
Era ele quem os fazia
Ele, um humilde operário,
Um operário em construção.

Vinicius de Moraes

AGRADECIMENTOS

A Deus, que é tudo. Às pessoas e ferramentas que Ele disponibilizou para que eu pudesse trilhar o caminho. Pessoas da minha família número Um: Zaira (a quem dedico este trabalho), Clézio, Alexandre, Maicol, Fábio, Júnior, Andréia, “Pila”, Gustavo. À Adélia Longo que me adotou como filho. Ao professor Roque pelo incentivo e pelas dicas.

Aos meus verdadeiros e inseparáveis amigos, Paulo, Beto, Rogério, Eliete e demais membros dessa verdadeira equipe que me guia e protege.

Às ferramentas de Deus: fé, perseverança, trabalho e dedicação construídos com base nessas pessoas.

Ao professor Armando pela dedicação e paciência.

Aos meus pais biológicos por não terem me deixado faltar vestimenta e alimentos quando em tenra idade.

Ficha Catalográfica

FACHIN, Leo Carlos.

A reciclagem de resíduos sólidos como meio de geração de emprego e renda, análise dos problemas sócio-ambientais e do custo de oportunidade. Florianópolis, UFSC, Curso de Graduação Economia, 2004.

66 p.

Monografia: Economia

Orientador: Armando de Melo Lisboa

1. Meio ambiente 2. Desenvolvimento sustentável 3. Economia popular e solidária

I. Universidade Federal de Santa Catarina

SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS	01
LISTA DE TABELAS	02
LISTA DE QUADROS	03
RESUMO	04
1. INTRODUÇÃO	05
1.1. O que é lixo?	05
1.2. Lixo doméstico	07
1.3. Entulho da construção civil	08
1.4. Produção de lixo na cidade de Florianópolis	09
1.5. Objetivo geral	10
1.6. Objetivos específicos	11
1.7. Metodologia	11
1.8. Estrutura do trabalho	12
2. UMA BREVE INTRODUÇÃO À QUESTÃO AMBIENTAL	13
2.1 Reciclar seria a solução?	19
2.2 Quanto é reciclado entre os mais expressivos	24
2.3 Apontando uma solução: a fórmula dos 7 R's	27
3. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA DA RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS	31
3.1 Ganhos com a reciclagem da lata de alumínio	34
3.2 Ganhos com a reciclagem do vidro	37
3.3 Ganhos com a reciclagem do papel e papelão	40
3.4 Ganhos com a reciclagem do plástico	43
3.5 A viabilidade econômica da reciclagem de lixo sólido em Florianópolis	45

3.6 Considerações.....	49
4. COOPERATIVISMO E ESTUDO DE CASO DA ASSOCIAÇÃO DE RECICLADORES ESPERANÇA.....	50
5. CONCLUSÃO.....	61
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	64

LISTA DE SIGLAS

- ABAL- Associação Brasileira do Alumínio.
- ABES- Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental.
- ABRALATAS- Associação Brasileira dos Fabricantes de Latas de Alta Reciclabilidade.
- ABRELPE- Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais.
- ACI- Aliança Cooperativa Internacional.
- ARESP- Associação de Recicladores Esperança.
- CEMPRE- Compromisso Empresarial Para a Reciclagem.
- COMCAP- Companhia de Melhoramentos da Capital.
- EPA- Agência de Proteção Ambiental americana (sigla em inglês).
- ETFSC- Escola Técnica Federal de Santa Catarina.
- EUA- Estados Unidos da América.
- FIESP- Federação das Indústrias do Estado de São Paulo.
- GAPLAN- Gabinete de Planejamento.
- GWH- Giga Watt Hora.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- IPI- Imposto Sobre Produtos Industrializados.
- IPT- Instituto de Pesquisas Tecnológicas.
- KWH- Quilo Watt Hora.
- OIT- Organização Internacional do Trabalho.
- ONU- Organização das Nações Unidas
- OPAS- Organização Pan-americana da Saúde
- PC- Computador Pessoal.
- PET-Polietilenotereftalato.
- PNSB- Pesquisa Nacional de Saneamento Básico.
- UNIMED- União dos Médicos do Brasil.
- UNIODONTO- União do Odontólogos do Brasil.

LISTA DE TABELAS

TABELA I – DEMONSTRATIVO ANUAL DA COLETA DE LIXO EM TONELADAS, POR TIPO E POR PERÍODO EM FLORIANÓPOLIS – 1990 A 2001.....	10
TABELA II – TEMPO APROXIMADO DE DECOMPOSIÇÃO.....	23
TABELA III – DESTINAÇÃO DO LIXO NO BRASIL.....	24
TABELA IV – RANKING DA RECICLAGEM DO PET EM 1997.....	25
TABELA V – COMPOSIÇÃO DO LIXO DOMÉSTICO EM PORCENTAGEM.....	31
TABELA VI – MATERIAL TRIADO PELA ARESP 2004/QUANTIDADE E PREÇO...56	56
TABELA VII – MATERIAL TRIADO PELA ARESP – FEVEREIRO 2004.....	59
TABELA VIII - MATERIAL TRIADO PELA ARESP – MAIO 2004.....	60

LISTA DE QUADROS

QUADRO I – INDICADORES DO LIXO.....	33
QUADRO II – DADOS DA LATA DE ALUMÍNIO.....	34
QUADRO III – RESUMO DOS GANHOS COM A RECICLAGEM DE LATAS DE ALUMÍNIO.....	36
QUADRO IV – DADOS DO VIDRO.....	37
QUADRO V - RESUMO DOS GANHOS COM A RECICLAGEM DO VIDRO.....	39
QUADRO VI – DADOS DO PAPEL E PAPELÃO.....	40
QUADRO VII – RESUMO DOS GANHOS COM A RECICLAGEM DO PAPEL/PAPELÃO.....	42
QUADRO VIII – DADOS DO PLÁSTICO.....	43
QUADRO IX –RESUMO DOS GANHOS COM A RECICLAGEM DO PLÁSTICO.....	45

RESUMO

Em *A reciclagem de resíduos sólidos como meio de geração de emprego e renda, análise dos problemas sócio-ambientais e do custo de oportunidade* a proposta é o estudo das oportunidades geradas pelo setor de reciclagem e sua viabilidade econômica. Os materiais analisados no presente trabalho são: lata de alumínio, papel e papelão, plástico e vidro. Como modelo de cooperativismo nessa área foi adotada a Associação de Recicladores Esperança a ARESP, e com base em seus dados feito uma análise de sustentabilidade no sentido de geração de trabalho e renda e sua utilidade sócio-ambiental como agente redutor de acúmulo de resíduos nos lixões e aterros sanitários.

1. INTRODUÇÃO

1.1 O QUE É LIXO?

O que acontece com os pássaros e animais quando morrem? Para onde vão as folhas que caem das árvores? Passam pelo processo de reciclagem da natureza. Todas as plantas e animais mortos apodrecem e se decompõem. São destruídos por larvas, minhocas, bactérias e fungos, e os elementos químicos e nutrientes que eles contêm voltam a terra. Podem ficar no solo, nos mares ou rios e serão usados novamente por plantas e animais. É um processo natural de reutilização de matérias. É um interminável ciclo de morte, decomposição, nova vida e crescimento.

Por exemplo, quando folhas, frutos e plantas mortas caem no chão das florestas, decompõem-se e formam o húmus, valioso por melhorar a estrutura e a textura do solo. Assim enriquecido, o solo possibilita o aparecimento e o nascimento de novos seres vivos.

A natureza é muito eficiente no tratamento do lixo. Na realidade, não há propriamente lixo, pois ele é novamente usado e se transforma em substâncias aproveitáveis. O tronco de uma árvore morta pode servir de casa para insetos e pássaros, antes de cair e se transformar em húmus. Nas rochas da costa oeste da América do Sul, há colônias de pássaros que se alimentam de peixes. Os excrementos desses pássaros, são ricos em fosfato de cálcio, e formam depósitos chamados guanos, que têm sido usados como fertilizante pelo homem. Logo, o que é lixo para algumas espécies, é riqueza para outras.

No caso do lixo produzido pelo homem, os ciclos de decomposição e reciclagem da matéria não ocorrem de maneira natural, espontânea como na natureza, pois uma parte muito grande do material manufaturado é sintético, ou seja, utiliza recursos da química e levaria centenas e até milhares de anos para decomporem-se por si sós: vidros, latas e alguns plásticos que podem rapidamente provocar poluição. Quando o homem explora os recursos

da terra e não os reutiliza ou recicla, o meio ambiente se polui com o refugo desses produtos. A poluição impede que os ciclos naturais se realizem apropriadamente. Além disso, ela é repugnante e, muitas vezes, perigosa, e quanto mais se acumula refugo, tanto mais se precisa de buracos no solo ou locais de aterro para depositá-lo.

Em nossa moderna e consumista sociedade, milhões de toneladas de lixo são produzidas anualmente, sendo que grande parte dele pode ser reaproveitado como, por exemplo, garrafas de vidro, latas de alumínio, papel, plástico etc. Pretende-se mostrar que boa parte do lixo pode transformar-se em novos recursos para o futuro, diminuindo a necessidade de exploração de matérias-primas da natureza, e conscientizar a sociedade de que este assunto polêmico tem solução e de que não basta jogá-lo fora e esquecê-lo.

A destinação do lixo é um problema constante em quase todos os municípios, apesar de ser mais "visível" nas grandes cidades. Os municípios se defrontam com a escassez de recursos para investimento na coleta e no processamento e disposição final do lixo. Os "lixões" continuam sendo o destino da maior parte dos resíduos urbanos produzidos no Brasil, com graves prejuízos ao meio ambiente, à saúde e à qualidade de vida da população. Mesmo nas cidades que implantaram aterros sanitários, o rápido esgotamento de sua vida útil mantém evidente o problema do destino do lixo urbano. A situação exige soluções para a destinação final do lixo no sentido de reduzir o seu volume. Existem algumas alternativas convencionais para amenizar os males causados. Por exemplo:

a) *Aterros sanitários*: São grandes terrenos onde o lixo é depositado, comprimido e depois espalhado por tratores em camadas separadas por terra. As extensas áreas que ocupam, bem como os problemas ambientais que podem ser causados pelo seu manejo inadequado, (contaminação dos lençóis freáticos, é um exemplo) tornam problemática a localização dos aterros sanitários nos centros urbanos maiores, apesar de serem a alternativa mais econômica a curto prazo, em relação às duas próximas.

b) *Incineradores*, indicados, sobretudo para materiais de alto risco, podem ser utilizados para a queima de outros resíduos, reduzindo seu volume. As cinzas ocupam menos espaço

nos aterros e reduz-se o risco de poluição do solo. Entretanto, podem liberar gases nocivos à saúde, além do que seu alto custo os torna inacessíveis para a maioria dos municípios.

c) *Usinas de compostagem* transformam os resíduos orgânicos presentes no lixo em adubo, reduzindo o volume destinado aos aterros. É difícil cobrir o alto custo do processo com a receita auferida pela venda do produto. Além disso, não se resolve o problema de destinação dos resíduos inorgânicos, cuja possibilidade de depuração natural é menor.

1.2 LIXO DOMÉSTICO

A coleta seletiva e a reciclagem de resíduos são uma solução indispensável, por permitir a redução do volume de lixo para disposição final em aterros e incineradores. Não é a única forma de tratamento e disposição: exige o complemento das demais soluções. O fundamento deste processo é a separação, pela população, dos materiais recicláveis (papéis, vidros, plásticos e metais) do restante do lixo, que é destinado a aterros ou usinas de compostagem. A implantação da coleta seletiva começa com uma experiência-piloto, que vai sendo ampliada aos poucos. O primeiro passo é a realização de uma campanha informativa junto à população, convencendo-a da importância da reciclagem, e de que o lixo pode se transformar de problema em oportunidade para um grande número de pessoas como fonte de trabalho e renda, para depois pedir que separe o lixo em recipientes para cada tipo de material. É aconselhável distribuir à população, ao menos inicialmente, recipientes adequados à separação e ao armazenamento dos resíduos recicláveis em suas residências (normalmente sacos de papel ou plástico).

A instalação de postos de entrega voluntária em locais estratégicos possibilita a realização da coleta seletiva em locais públicos. A mobilização da sociedade, a partir das campanhas, pode estimular iniciativas em conjuntos habitacionais, *shopping centers* e edifícios comerciais e públicos. Deve-se elaborar um plano de coleta, definindo equipamentos e periodicidade de coleta dos resíduos. A regularidade e eficácia no recolhimento dos materiais são importantes para que a população tenha confiança e se disponha a participar.

Não vale a pena iniciar um processo de coleta seletiva se há o risco de interrompê-lo, pois a perda de credibilidade dificulta a retomada.

Finalmente, é necessária a instalação de um centro de triagem para a limpeza e separação dos resíduos e o acondicionamento para a venda do material a ser reciclado.

1.3 ENTULHO DE CONSTRUÇÃO CIVIL

A quantidade de entulho gerado nas construções que são realizadas nas cidades brasileiras demonstra um grande desperdício de material, desde a sua extração, até a sua utilização na construção. Os custos desta irracionalidade são distribuídos por toda a sociedade, não só pelo aumento do custo final das construções, como também pelos custos de remoção e tratamento do entulho. Na maioria das vezes, o entulho é retirado da obra e disposto clandestinamente em locais como terrenos baldios, margens de rios e de ruas das periferias. A prefeitura compromete recursos, nem sempre mensuráveis, para a remoção ou tratamento desse entulho: tanto há o trabalho de retirar o entulho da margem de um rio, como o de limpar galerias e desassorear o leito de córregos onde o material termina por se depositar. O custo social total é praticamente impossível de ser determinado, pois suas conseqüências geram a degradação da qualidade de vida urbana em aspectos como transportes, enchentes, poluição visual, proliferação de vetores de doenças, entre outros. De um jeito ou de outro, toda a sociedade sofre com a deposição irregular de entulho e paga por isso.

Para resolver o problema do entulho é preciso organizar um sistema de coleta eficiente, minimizando o problema da deposição clandestina. É necessário estimular, facilitando o acesso a locais de deposição regular estabelecidos pela prefeitura. A partir de uma coleta eficaz é possível introduzir práticas de reciclagem para o reaproveitamento do entulho.

Para cidades maiores, é importante que a coleta de entulho seja realizada de forma desconcentrada, com instalações de recebimento de entulho em vários bairros. Em contrapartida, é preciso lembrar que a concentração dos resíduos torna mais barata a sua reciclagem, reduzindo os gastos com transporte, que, em geral, é a variável mais importante

num processo de reciclagem. Há , portanto, uma equação a ser resolvida, envolvendo custos e quantidade de locais para deposição regular. Estabelecer dias de coleta por bairro, onde a população pode deixar o entulho nas calçadas para ser recolhido por caminhões da prefeitura, é uma prática já adotada em alguns municípios. Entretanto, só é eficaz se for possível manter a regularidade do atendimento, sem perder a confiança da população. A divulgação dos locais e dias de recolhimento e o estabelecimento de medidas rigorosas de fiscalização não podem ser dispensadas. Este sistema de coleta, apesar de muito prático para os produtores do entulho, implica altos custos para a prefeitura.

A política de coleta do entulho deve ser integrada aos demais serviços de limpeza pública do município. Pode-se aproveitar programas já existentes ou, ao contrário, a partir do recolhimento de entulho implantar novos serviços como a coleta de "bagulhos" (por exemplo, móveis usados) que normalmente têm o mesmo tipo de deposição irregular e tão danosa quanto o entulho.

Mas o entulho surge não só da substituição de componentes pela reforma ou reconstrução. Muitas vezes é gerado por deficiências no processo construtivo: erros ou indefinições na elaboração dos projetos e na sua execução, má qualidade dos materiais empregados, perdas na estocagem e no transporte. Estes desperdícios podem ser atenuados através do aperfeiçoamento dos controles sobre a realização das obras públicas e também através de trabalhos conjuntos com empresas e trabalhadores da construção civil, visando aperfeiçoar os métodos construtivos, reduzindo a produção de entulho e os desperdícios de material.

1.4 PRODUÇÃO DE LIXO NA CIDADE DE FLORIANÓPOLIS

Segundo a Prefeitura Municipal de Florianópolis, a Capital catarinense produz normalmente cerca de 280 toneladas de lixo por dia, e por ser cidade turística de veraneio, na temporada a produção de resíduos eleva-se para 390 toneladas/dia.

O quadro a seguir demonstra a evolução da coleta seletiva de lixo no município de Florianópolis no período de 1990 a 2001.

Observe que a coleta seletiva no período 1992-2001 aumentou em 16,5 vezes, enquanto o total de lixo produzido aumentou em 1,42 vez. Esse percentual de coleta seletiva observado, apesar de ter evoluído no período ainda é bastante irrisório, pois apenas 2,3% do lixo em relação ao total, é coletado de forma seletiva.

TABELA I – DEMONSTRATIVO ANUAL DA COLETA DE LIXO EM TONELADAS, POR TIPO E POR PERÍODO, EM FLORIANÓPOLIS - 1990 A 2001.

<i>Ano</i>	<i>Conven.</i>	<i>Selet.</i>	<i>Hospit.</i>	<i>Cx. Brooks</i>	<i>Total</i>
1990	55.414	---	---	37.699	93.112
1991	64.002	---	---	19.020	83.022
1992	61.019	153	756	14.631	77.503
1993	65.940	364	1.044	7.929	75.277
1994	68.005	735	1.055	3.088	72.885
1995	74.104	1.465	1.067	4.589	81.225
1996	84.287	1.857	1.057	4.960	92.163
1997	87.491	2.060	683	4.827	95.061
1998	95.896	2.542	30,4	5.050	103.466,7
1999	104.936	2.502	29	4.502	111.969
2000	111.266	2.553	25.045	3.665	114.511
2001	101.362	2.523	4.901	1.359	110.146

Fonte: Comcap – Limpu, Elaboração: Gaplan

1.5 OBJETIVO GERAL

Analisar as possibilidades de melhoria da qualidade de vida e inserção social de pessoas que vivem abaixo da linha de pobreza através de ações de cunho sócio ambiental pautadas na coleta, beneficiamento e comercialização de resíduos sólidos potencialmente recicláveis,

gerando emprego e renda, e conseqüentemente, diminuindo o impacto que tais materiais causam ao meio ambiente. Fazer um estudo da viabilidade bem como do custo de oportunidade do material potencialmente reciclável encontrado nos rejeitos urbanos de Florianópolis. É objetivo do trabalho também uma revisão bibliográfica sobre a situação ambiental contemporânea, citando dados relacionados a geração de resíduos sólidos e apontando possíveis alternativas para a diminuição do seu impacto no meio ambiente. No âmbito social estudaremos a ARESP a qual servirá de modelo de gestão no reinício da cadeia de reciclagem. Para isso será feita uma breve abordagem do cooperativismo sob o prisma da organização dos catadores desses materiais.

1.6 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar as possibilidades de geração de emprego e renda.
- Avaliar as condições de geração de emprego e renda através de resíduos potencialmente recicláveis
- Analisar o retorno da reciclagem bem como o custo de oportunidade do material potencialmente reciclável seja vidro, papel, alumínio e plástico, desperdiçados em Florianópolis.
- Analisar a Associação de Recicladores Esperança (ARESP) em relação à viabilidade econômica da atividade de reciclagem de material, oriundo da coleta seletiva.
- Analisar a questão ambiental, seus problemas e possíveis alternativas.

1.7 METODOLOGIA

Para aprofundamento da análise do tema proposto e sua caracterização científica, utilizamos da análise de dados secundários coletados em *sites* especializados, livros, revistas, recortes de jornais, visita à ARESP, entrevista aos associados e consulta a sua base de dados, com óptica voltada à proposta de inserção social baseada na coleta de resíduos recicláveis. O estudo leva em consideração, também, métodos e experiências bem-

sucedidas em outras regiões do país como o caso de Sorocaba SP, onde os dados do estudo são confrontados com a realidade de Florianópolis.

1.8 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho está estruturado em seis capítulos, tendo o primeiro a apresentação do problema de pesquisa e sua relevância, os objetivos gerais e específicos a serem atingidos, a metodologia e a estrutura do trabalho, e expõe as características e condições de como é tratado o lixo em Florianópolis. O segundo capítulo discute a questão ambiental e o problema da geração de resíduos e a reciclagem e faz uma abordagem dos dados de programas de inclusão social, demonstrando sua importância e necessidade. Além do que traz dados sobre a geração de lixo, aborda as mais variadas visões desse problema citando autores como Capra, a fórmula dos sete R's entre outros e faz questionamentos sobre o desperdício de recursos e sobre as limitações da reciclagem. O terceiro capítulo faz a abordagem da viabilidade econômica da reciclagem desses materiais bem como o custo de oportunidade da reciclagem, buscando mostrar ao leitor a importância econômica e ambiental. Já a importância social é demonstrada no estudo de caso que aborda a ARESP (cap. 4). Por fim, o quinto capítulo traz as conclusões do trabalho.

2 UMA BREVE INTRODUÇÃO À QUESTÃO AMBIENTAL

“Na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”.

Lavoisier

A preocupação com desastres ecológicos é historicamente nova. Até a primeira metade do Século XX e até mesmo meados dos anos 60, ela praticamente inexistia. Hoje se pode ver todos os dias manchetes na imprensa sobre efeito estufa, desmatamento, destruição da camada de ozônio, acúmulo de lixo, etc.

Há um panfleto do *Greenpeace*, de junho de 1990 onde se lê: *“against all odds”* em que faz uma interessante síntese da situação do planeta. Os 46 bilhões de anos de sua formação são compactados em 46 anos, e daí faz-se uma comparação com a jornada do *homo sapiens* na terra. Assim: até os sete primeiros anos não se tem nenhuma informação a respeito do planeta. Os longínquos e extintos dinossauros só teriam aparecido após decorridos 45 anos. Os mamíferos só teriam surgido há oito meses. No meio da última semana desses 46 anos aparecem os primatas; e o homem moderno só teria aparecido nas últimas quatro horas deste tempo. Durante a última hora o homem descobriu a agricultura; e a Revolução industrial só teria começado no último minuto, criando neste momento histórico uma capacidade destrutiva nunca antes imaginada pelo homem, que sequer tinha domínio sobre a natureza. É nesse contexto eminentemente conservacionista que emerge a questão ambiental, embora não seja bem este o objetivo do trabalho, pois existe uma extensa bibliografia a respeito.

“Exploram-se cada vez mais os recursos naturais em ritmo mais rápido do que a terra pode produzir, gerando dejetos a uma velocidade que não lhes permitem serem absorvidos. Há, portanto, um confronto entre um consumo de bens cada vez maior e o imperativo de eliminação de dejetos compatível com o meio ambiente”. (KHUNEM, apud Lückman 2001, p. 39).

Na análise de Martínez Alier (1998) sobre o antagonismo entre o tempo ecológico e o tempo econômico, o autor propõe que uma economia ecológica deveria enfatizar as divergências entre os tempos de produção e reabsorção pela natureza. O tempo econômico (capitalista) segue o rápido ritmo imposto pela circulação do capital e da taxa de juros; já o

tempo ecológico transcorre mais lentamente, ou seja, a natureza não consegue repor em proporção equivalente o que dela é retirado em determinado espaço de tempo. Um exemplo é dado pelo autor quanto ao consumo de recursos armazenados em épocas geológicas remotas, como os combustíveis fósseis. “Em um ano de produção econômica consumimos vários anos de reservas. Estamos devorando o tempo e, ainda, lançamos sobre o ambiente uma carga de resíduos que os ciclos biogeoquímicos naturais não têm tempo para reciclar. As civilizações anteriores não fizeram assim”. (Martínez Alier, 1998, pp. 234 a 382)

Segundo Capra (2002, p. 21) o esgotamento dos recursos naturais não ocorre isoladamente até porque o homem é parte integrante da natureza.

“A deterioração do nosso meio ambiente natural vem acompanhada de um aumento nos problemas de saúde dos indivíduos (...) o aumento de crimes violentos e de suicídios de pessoas jovens é tão elevado que foi classificado como epidemia. Ao mesmo tempo, a taxa de mortalidade de jovens devido a acidentes, sobretudo de trânsito, é vinte vezes superior à resultante da poliomielite quando esta se encontrava em sua pior fase”.

Todos os problemas aqui mencionados segundo os autores citados, são apenas facetas diferentes de uma só crise. Quer falemos de câncer, criminalidade, poluição, energia nuclear, inflação ou escassez de energia, a dinâmica subjacente a esses problemas é a mesma. E para entender nossa multifacetada crise cultural, precisamos adotar um perspectiva extremamente ampla, e ver nossa situação no contexto da evolução cultural humana. Temos que transferir nossa perspectiva do final do Século XX para um período de tempo que abrange milhares de anos; substituir a noção de estruturas sociais estáticas por percepção de padrões dinâmicos da mudança. Vista deste ângulo a crise apresenta-se como um aspecto da transformação.

Pode-se considerar que a ética conservacionista inexistente em termos globais, porém há preocupações isoladas desde tempos imemoriais em conter o uso abusivo dos recursos naturais. Segundo Alison (apud Brüger, 2000 p. 6) “as tentativas mais antigas datam do período egípcio e foram empreendidas pelo rei Ikhanton, há mais de 3.000 anos”. Ele argumenta que talvez o país em que a “consciência ambiental” tenha as raízes mais profundas seja a Inglaterra. Segundo o autor um dos traços mais marcantes da história

inglesa é sem dúvida uma dedicação quase fanática dos princípios de conservação dos recursos naturais. Eram os próprios reis os autores das leis conservacionistas, sendo o período da rainha Vitória especialmente rico em estatutos deste tipo. Por outro lado argumenta também que no século XX, importantes problemas da esfera conservacionista ainda permanecem descobertos naquele país, embora haja pressões para solucioná-los.

A questão que surge neste e em outros artigos é se a elaboração de artigos sempre se deveu a uma preocupação puramente conservacionista ou se ela estava vinculada a interesses de grupos ou pessoas isoladamente ?

Por exemplo, apesar de conservacionista, o rei Henrique VIII estimulava a matança de corvos porque não gostava daquelas aves. O rei Eduardo IV proibiu a posse privada de cisnes por parte de qualquer pessoa cujas terras valessem menos que cinco mil marcos, tornando o cisne um símbolo da aristocracia. Já houve tempo também em que matar um veado podia custar a morte ou o esartejamento. (Alison, apud Neves, 1993 p.11).

Essa pena certamente não era aplicada a nobres e camponeses indistintamente. Desta forma alguns reis poderiam estar apenas conservando um estoque de caça para seu uso e diversão. E quanto ao movimento de conservação dos últimos 20 anos? Será ele isento de interesses deste tipo? Que interesses levam indivíduos e grupos humanos à conservação?

Um primeiro argumento é que em um estudo sobre lixo nos EUA, observou-se que o nível socioeconômico por si só, não prediz o comportamento das pessoas com relação a atitudes conservacionistas, ou seja, um “alto nível” socioeconômico não é sinônimo de alto nível cultural. Assim como um alto nível cultural é algo extremamente relativo, pois grande parte da “educação” oferecida pelas escolas e universidades reforça a subserviência aos sistemas econômico, político, e ideológico vigentes em cada período.

Para reforçar este argumento, observou-se em uma campanha de separação doméstica de lixo, que o preço pago pelos rejeitos separados foi o mais eficaz fator de previsão do comportamento das pessoas.

O segundo argumento é que a sociedade só vai reciclar eficientemente quando essa prática se tornar vantajosa economicamente, ou seja, quando o recurso reciclado for mais barato que o não reciclado, ou ainda quando ele não estiver mais disponível na natureza. Outras civilizações como os maias, que em sua aurora utilizavam seus recursos eficientemente, em sua época eram consumidores perdulários e finalmente retornaram aos hábitos da reciclagem quando próximos à decadência.

No caso do Brasil, a liderança mundial na reciclagem de alumínio encontra explicação na argumentação anterior. Grande parte dos 50 milhões de miseráveis encontra no lixo sua única fonte de sustentação biológica. Cabe aqui, porém uma advertência: quaisquer leis ou medidas no sentido de incentivar a reciclagem, têm de levar em conta as condições de mercado em que serão inseridos esses produtos a fim de evitar congestionamentos e excessos de oferta.

Outro fator que desperta a preocupação de estudiosos das mais variadas áreas, principalmente relacionadas à ecologia, antropologia e economia, é a mudança demográfica por que está passando o planeta após o desenvolvimento tecnológico. Esse aumento contingencial ocasionado pela melhora na qualidade de vida fez a população mundial passar de um bilhão de pessoas no ano de 1800 para 6,2 bilhões em 2002, um crescimento de 520% em pouco mais de 200 anos, fato que não ocorrera antes, visto que para chegar ao primeiro bilhão a humanidade levou mais de 200 mil anos.

Já no século XIX houve preocupação por parte de vários pensadores a respeito deste tema. Thomas Robert Malthus (1766-1834) em seu livro *Princípios de Economia Política* argumenta que a humanidade amargará um triste fim se não contiver seu crescimento populacional. Ele não previu porém, em sua análise que com o uso de fertilizantes e defensivos, e adoção de técnicas de plantio, poderia haver um aumento de produtividade, fator este preponderante para atender a demanda da população por alimentos.

Esse crescimento populacional via modernidade tecnológica é sentida hoje nas grandes metrópoles que abrigam grandes contingentes vindos de áreas rurais à procura de melhor qualidade de vida.

“Com isso temos 40% da população mundial vivendo nas grandes cidades do mundo. Tal consequência se reflete em mais consumo e geração de mais lixo, exaurindo cada vez com mais “fome” os recursos naturais do planeta. Nesse novo cenário (capitalista de produção), a ordem é vender cada vez mais e vender sempre, propiciando assim, um dinamismo no sistema de produção que necessita deste “combustível” para manter a ordem universal do welfare state”. (Conceição, 2003 p.27).

Se admitirmos que as revoluções agrícola e tecnológica permitem, nos dias atuais, produzir alimento em quantidade suficiente para atender racionalmente as necessidades de toda a humanidade e que a fome que ainda persiste é problema puramente de logística e de distribuição mais eqüitativa de rendimentos, resta agora outra questão: o que fazer com os resíduos resultantes da produção? Talvez a reciclagem do lixo seja a única alternativa às questões problematizadas da falta de recursos naturais e excesso de lixo no planeta, acompanhada de crescente preocupação contemporânea com as questões ambientais. Torna-se fundamental a criação de uma política universalizada de gestão ambiental dos resíduos.

“Assim, temos que a reciclagem do lixo é de suma importância às futuras gerações do planeta, por se apresentar nas principais áreas de decisões com relevância ambiental social e econômica com muitos desdobramentos fragmentados mas interdependentes entre si: organização espacial, preservação e uso racional dos recursos naturais, conservação e economia de energia, desenvolvimento de produtos, finanças públicas, saneamento básico, geração de renda e desperdício”. (Calderoni, apud Conceição 2003, p. 27).

Sociólogos ocidentais têm observado ao longo da história da humanidade, períodos de transformação cultural em varias sociedades, mostrando que essas transformações por que passa a civilização atual são tipicamente precedidas por uma variedade de indicadores sociais, muitos deles idênticos aos de nossa crise atual. Essas transformações culturais são etapas essenciais ao desenvolvimento das civilizações. Segundo Capra, (2002, p. 25) “todas as civilizações passam por processos cíclicos semelhantes de gênese, crescimento, colapso e desintegração”.

O autor descreve a civilização na visão evolutiva percebendo a transição ocorrida quando da queda do patriarcado, que ao longo dos últimos três mil anos, os homens pela força, tradição, linguagem, costumes, divisão do trabalho, determinaram o papel que a mulher deveria desempenhar, sempre submetida a ele. A impressão que causava este sistema era de que ele (o homem) fazia parte das leis da natureza e até recentemente nunca tinha sido desafiado. O movimento feminista apresenta-se como forte corrente cultural e terá efeito profundo sobre nossa futura evolução. Então a próxima transição, segundo o autor, é o fim da era do petróleo que dar-se-á por volta do ano 2300, mas que os efeitos econômicos e políticos já estão sendo sentidos. A energia solar renovável provocará transformações radicais nesses sistemas:

“A crise que estamos enfrentando hoje não é uma crise qualquer, mas uma grande fase de transição, como as que ocorreram em ciclos anteriores da história humana (...), essa transição que nos espera ocorre em ciclos longos e foram observados até hoje o surgimento da civilização, com o advento da agricultura no começo do neolítico, a ascensão do cristianismo na época da queda do Império Romano, e a transição da Idade Média para a Científica” (Capra, 2002 p. 30).

A crise atual porém não é uma crise de indivíduos, governos ou instituições sociais; é uma transição de dimensões planetárias. Estamos chegando em um momento decisivo quer em termos de sociedade, indivíduos ou como civilização, ou ecossistema. Civilização esta, que se orgulha de ser científica e o conhecimento científico é freqüentemente considerado a única espécie aceitável de conhecimento.

“Os ecossistemas sustentam-se num equilíbrio dinâmico baseado em ciclos e flutuações, que são processos não-lineares. Os empreendimentos lineares, como crescimento econômico e tecnológico indefinido –ou para dar um exemplo mais específico, a armazenagem de lixo radiativo durante grandes períodos de tempo, interferirão necessariamente no equilíbrio natural e, mais cedo ou mais tarde, causarão graves danos. Portanto, a consciência ecológica somente surgirá quando aliarmos ao nosso conhecimento racional uma intuição não-linear de nosso meio-ambiente” (Capra .pp 38,39).

Estamos num paradoxo do processo de evolução unilateral que beira a insanidade. Enquanto produzimos rações especiais para cachorros e cosméticos, os economistas tentam

dizer-nos que não dispomos de recursos para enfrentar os custos de uma adequada assistência à saúde, os gastos com educação e os transportes públicos.

2.1 RECICLAR SERIA A SOLUÇÃO?

Nos antepassados não muito distantes, a população vivia em sua maioria no meio rural e reaproveitava praticamente todos os resíduos de seu modo de vida quase auto-sustentável. Os sambaquis do futuro certamente denunciarão às futuras gerações a nossa cultura basicamente comodista e predatória. Encontrarão lá as sacolas plásticas de supermercado como prova de nossa total dependência dos templos do consumismo. Segundo Figueiredo (apud Lückman, 2001 p. 7), “a partir dos anos 60 os efeitos do comportamento começavam a aparecer. Até março de 1987, 95% dos resíduos sólidos gerados nos EUA tiveram os aterros (a maioria não licenciados) como destino final, e apenas o restante (5%) retornou ao ciclo do planeta através de métodos de reciclagem ou compostagem”. Mesmo que fosse grande este índice da reciclagem e coleta seletiva, é equivocada a idéia de que esta prática seja a melhor maneira de minimizar os problemas de destinação final dos resíduos sólidos. Na fase em que se encontra o “avanço” da indústria e o aumento do número de famílias de um único indivíduo, a geração de resíduos torna-se maior, tornado válido o discurso em prol da reciclagem, mas a idéia de que tudo o que a indústria produz é reaproveitável é um mito.

O símbolo que as indústrias rotulam em suas embalagens, nos transmitem a falsa impressão de um ciclo fechado de retorno, como se uma caixa de papelão se transformasse em outra exatamente igual. Se podemos chamar alguma embalagem de ‘ecológica’ é a garrafa retornável –nosso ‘vasilhame’, ‘casco’ ou garrafa com depósito, que pode ser usada várias vezes, circulando entre o consumidor e a empresa de engarrafamento, em oposição à descartável *one way*. A maior dificuldade atual é a participação da população com sérias mudanças de hábitos em casa, nos escritórios, empresas e escolas. Essa dificuldade é a mesma que se observa na reciclagem do lixo doméstico, que esbarra nos custos da coleta seletiva, porque ainda nos falta a cultura do coletivo. Jogamos lixo nas ruas, nos parques,

rios, praias e quando ocorrem as conseqüências como enchentes, epidemias, olhamos as montanhas de lixo como se não tivéssemos contribuído com nossa parcela quando varremos os resíduos sólidos para “debaixo do tapete”.

Aliado a essa lógica, ainda existe por parte da indústria, a programação da obsolescência de produtos que deveriam ser de consumo durável. Exemplo bem claro acontece na indústria da informática:

“O computador pessoal (PC) mais avançado hoje, já é obsoleto dentro de seis meses. Periféricos como monitores, teclados e outros acessórios de hardware são produzidos propositadamente sem possibilidade de conserto caso surjam defeitos, e novos softwares ‘exigem’ máquinas mais potentes a cada nova edição”.(Alster e Erickson, 2000 p. 08).

Segundo os autores, e com dados do Conselho de Segurança Nacional, até o ano de 1994 os compradores de PC's mantinham-nos por cerca de quatro a seis anos. Em 2004 a média cai para dois anos e poucos são reaproveitados. Segundo o Conselho, em 1998, para cada PC reciclado eram vendidos mais 16 novos. Essas máquinas remanescentes representam riscos tanto se forem jogadas em aterros, como se incineradas. Segundo a EPA, Agência de Proteção Ambiental americana, o chumbo pode representar 25% do volume dos monitores, cujo peso varia de sete a 40 quilos. A previsão da mesma Agência é que haverá até 2007, cerca de 500 milhões de computadores obsoletos só nos Estados Unidos.

Essa obsolescência programada é fenômeno observado nos mais diversos segmentos como em televisores, eletrodomésticos e até em automóveis. Em casos como estes, o consumidor consciente não tem a opção de compra de produtos reutilizáveis como no caso do exemplo citado acima sobre garrafas de bebidas retornáveis. Quando há opção o ônus da consciência fica com o consumidor, pois produtos com “selo verde” são mais caros. A saída ideal seria uma mudança de atitude por parte dos fabricantes, mas isso iria de encontro com a lógica do capitalismo.

Outro grande mal que assola o mundo é o desperdício de alimentos. No Brasil jogam-se fora 61% da produção agrícola. De cada 100 caixas de produtos agrícolas apenas 39 chegam a ser consumidas.

“Da produção até o supermercado são milhões de toneladas que se perdem principalmente por sua manipulação em excesso, e por falta de uma boa gestão do processo. Somente no campo tem-se uma perda de 20% perfazendo o plantio e a colheita. Já a perda com o consumidor, 17% acompanhada da perda na indústria de 15%, mais 8% no transporte e armazenamento e 1% no varejo, totalizando 61%”. (Calderoni, apud Conceição, 2003, p. 28).

O problema acaba-se tornando ainda maior, quando todo este desperdício vai parar no lixo, pois implica em custo de coleta e transporte por parte das prefeituras das cidades, entupindo ainda mais os (quando houverem) aterros sanitários, destino de 15% do lixo, ou então deixados a céu aberto, que é o caso de 67% do lixo, sendo que se recicla apenas 5%. (IBGE, PNSB 2002).

Quanto aos problemas relacionados à reciclagem no tocante aos impeditivos econômicos e ambientais segundo Montibeller-Filho (2001, p.215):

“O problema do lixo reside em dois aspectos, essencialmente. Um diz respeito à enorme e crescente quantidade de não recicláveis, aos quais tem que ser dada uma destinação final. Esta destinação requer o descarte em depósitos (áreas de aterramento) ou a incineração. Outro aspecto do problema refere-se ao lixo reciclável, o qual se defronta com a barreira imposta pelos limites inertes à reciclagem de materiais”.

Para o autor, um dos principais problemas em que esbarra a questão da reciclagem ter uma importância expressiva do ponto de vista ambiental está no fato de o lixo ser produzido por uma sociedade com alta densidade e magnitude demográficas, e com hábitos de consumo em massa. A contribuição da reciclagem, em amenizar os problemas de degradação ambiental ainda é muito pequena se comparada ao problema de destinação de todo lixo produzido.

Na Alemanha há uma legislação rigorosa a respeito desse tema que é preocupação entre as maiores neste país: a lei da economia da reciclagem, de outubro de 1996. Em síntese, esta lei:

“a) reafirma os princípios de primeiramente evitar o desperdício, em segundo aproveitar o lixo como material ou fonte de energia, ou, finalmente, não sendo possível o reaproveitamento, dispô-lo adequadamente; b) determina que o fabricante de um produto é responsável por evitar desperdícios e por aproveitar ou dispor de modo inócuo ao meio ambiente os seus rejeitos; c) exige que os produtores assumam os custos do reaproveitamento ou da eliminação dos desperdícios, podendo fundar confederações de empresas para implantar e operar instalações para este fim”. (Montibeller-Filho, 2001 p. 222).

Existe ainda, um sério problema relacionado à reciclagem segundo a ABM (Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais) citada pelo autor:

“Quanto à perda de qualidade do produto fabricado mediante reciclagem ela se reflete também na nobreza do produto final. A reciclagem de plástico PET por exemplo ao originar inicialmente uma garrafa plástica para refrigerante, retorna ao ciclo como cerdas para vassouras e escovas, garrafas de detergente, carpetes e enchimento para travesseiros”. (ABM, apud Montibrller-Filho 2001, p.230).

Todo esse processo de reciclagem vem causar ainda, no tocante a custos do processo, uma transferência de valor para empresas privadas, própria do regime de mercado.

“A viabilidade econômica baseia-se numa espécie de subsídio social (direto e indireto) à atividade privada. O subsídio direto, em forma de trabalho voluntário de pré-seleção e /ou pagamento do transporte com verbas públicas, decorre da importância atribuída socialmente à reciclagem em relação à problemática ambiental; o indireto está relacionado à troca desigual. Tem-se, porém, indicativos evidenciadores da existência de questionamentos do subsídio social pela comunidade que o sustenta”. (Montibeller-Filho, 2001 p. 238).

O exemplo disso que analisa o autor, pode ser percebido quando da análise da “lei da economia da reciclagem” alemã e na fórmula dos 7 R’s que analisaremos no item 2.3.

O problema é que o lixo produzido atualmente pelos seres humanos contém muitos produtos industrializados que não se decompõem tão facilmente como os resíduos naturais. A tabela abaixo mostra o tempo necessário para decomposição de cada categoria de resíduo.

TABELA II – TEMPO APROXIMADO DE DECOMPOSIÇÃO

<i>Material</i>	<i>Tempo</i>
Papel	2 a 4 semanas
Tecidos de algodão	1 a 5 meses
Corda	3 a 14 meses
Meia de lã	1 ano
Vara de bambu	1 a 3 anos
Chiclete	5 anos
Estaca de madeira	13 anos
Lata de conserva	100 anos
Lata de alumínio	200 a 500 anos
Plástico	Até 450 anos
Fralda descartável	Indeterminado
Garrafa de vidro	Indeterminado
Pneu	Indeterminado

Fonte: Matos, 1999.

O lixo domiciliar que produzimos no país tem aproximadamente a seguinte composição de peso: orgânico 50%, recicláveis 30%, rejeitos 20%¹. Estima-se que cada brasileiro produz de meio a um quilograma de lixo por dia. Mas a quantidade e qualidade do lixo produzido pelos habitantes de uma cidade variam de acordo com diversos fatores culturais e econômicos: nível de renda familiar mais elevada significa maior poder aquisitivo, que se traduz em maior consumo e maior ocorrência de embalagens. Grau de industrialização dos alimentos: implica em maior quantidade de embalagens e menor volume de resíduos orgânicos. Hábitos da população: aquisição de bebidas em embalagens descartáveis com

¹ Fonte: Matos, 1999, p. 19.

maior volume em épocas de feiras livres, grandes festas, consumo de determinados produtos em função de fatores sazonais, nível de consciência das pessoas com relação ao destino do seu lixo, etc.

Segundo o IBGE, no Brasil a produção diária de lixo é de cerca de 90 mil toneladas e os resíduos gerados têm recebido o seguinte tratamento:

TABELA III – DESTINAÇÃO DO LIXO NO BRASIL

Lixão	76%
Aterro controlado	13%
Aterro sanitário	10%
Incineração	0,1%
Usina de reciclagem	0,9%

Fonte: IBGE, 1991.

A reciclagem desse lixo todo propiciaria para as prefeituras brasileiras uma economia na ordem de cinco a 12% do seu orçamento anual, que poderia ser mais bem aproveitado em políticas públicas como merenda escolar, saúde, melhor qualidade de ensino, etc, além da geração de empregos que esta prática propiciaria, visto que para cada duas toneladas de lixo reciclado cria-se um emprego com renda mensal em torno de R\$ 350,00. Para Calderoni, em sua obra *Os Bilhões Perdidos no Lixo*, esses números deram-lhe inspiração para formular a célebre frase: “O lixo é o único produto da economia com preço negativo”.

2.2 QUANTO É RECICLADO ENTRE OS MATERIAIS MAIS EXPRESSIVOS

O PET (polietilenotereftalato) é um poliéster polímero termoplástico, ou seja, uma resina plástica através da qual produz-se o melhor e mais resistente plástico para a produção de garrafa para embalagem de bebidas como água, refrigerante, sucos, óleos cosméticos, isotônicos entre vários outros. No Brasil o PET é usado desde 1988, mas apenas em 1993 passou a ter expressão no segmento de embalagens. Em 1999 atingiu a casa dos 15 bilhões

de unidades, passando a ser expressiva sua colocação no ranking dos recicladores. Vejamos a tabela:

TABELA IV – RANKING DA RECICLAGEM DO PET EM 1997

Suíça	83,9%
Áustria	75,5%
Alemanha	74,8%
EUA	37,0%
Brasil	35,0%
Reino Unido	27,5%

Fonte: Diário Catarinense, 28 de novembro de 1999.

A conquista do primeiro lugar no ranking dos plásticos reciclados foi conquistada pelo PET graças à gama de utilidades de sua sucata. Dela pode-se fabricar produtos como estofamentos, carpetes, pára-choques, capachos, tapetes, cortinas, cobertores, travesseiros, lonas, cordas, rolos para pintura, escovas, roupas, calçados, mochilas, malas, resinas e adesivos.

O vidro não pode ser considerado lixo, pois é matéria-prima pura. Além de não se degradar naturalmente no meio-ambiente, apresenta outra característica que lhe é única: é 100% reciclável.

O Brasil produz uma média anual de 890 mil toneladas de vidro usando aproximadamente 25% de matéria-prima reciclada na forma de cacos. Os fabricantes recebem-no de volta via sucateiros ou campanhas de reciclagem.

Além de voltar à composição de embalagens a sucata pode ser aplicada na composição de asfalto e pavimentação de estradas, construção de sistemas de drenagem contra enchentes, produção de espuma de vidro, bijuterias e tintas reflexivas. A metade dos recipientes de vidro fabricado no país é retornável, e, além disso, o material é de altíssimo índice de

reaproveitamento podendo voltar à produção de novas embalagens, substituindo totalmente o produto virgem sem perda de qualidade. Segundo Imbelloni (2004, p.1),

“O índice de reciclagem de vidro no Brasil em 2003 foi de 45%, o que equivale a 400 mil toneladas, levando-se em conta os três segmentos de vidro: plano (utilizados, por exemplo, em janelas e tampos de mesas), de embalagem (para produtos como palmito, azeitona e perfume) e especiais (aplicados em garrafas térmicas, lâs de vidro e tubos de televisão, entre outros). O último levantamento da Associação Técnica Brasileira das Indústrias Automáticas de Vidro (Abividro) mostra que os investimentos na reciclagem do vidro foram de aproximadamente R\$ 700 mil, renderam R\$ 56 milhões e geraram 1.200 empregos diretos e mais de 10 mil indiretos, englobando pessoas que possuem outras atividades profissionais e as que coletam também outras embalagens recicláveis. Quanto à produção global do setor vidreiro, que está concentrado em São Paulo e no Rio de Janeiro, os números de 2003 apontam um faturamento de R\$ 3,328 bilhões, capacidade instalada de produção de 2.904.000 toneladas e 12.500 empregos”.

A lata de alumínio surgiu nos EUA 1963 e é o material reciclável mais valioso. O preço pago por tonelada varia de US\$ 500 a US\$ 750. Um quilograma do material equivale a 62 latas e vale dez vezes mais que o papel.

Em 1999 o Brasil assumiu a liderança mundial de reciclagem de alumínio, com um índice de 82% do volume total comercializado no país. Isso representa 2,8 bilhões de latas recicladas que representaram uma renda de US\$ 62 milhões. Esse material pode ser reciclado infinitas vezes sem perda de nenhuma de suas características. Com a evolução desse processo já é possível que uma lata de bebida seja colocada na prateleira de um supermercado, vendida consumida e reciclada, depois transformada em nova lata, envasada e vendida em apenas 33 dias (Associação Brasileira de Alumínio, ABAL, 2004).

Entre os papéis que podem ser reaproveitados, o de jornal talvez seja o de mais fácil e simples reciclagem. No Brasil a disponibilidade de resíduos de papel industrial ou doméstico é muito grande. Pelos dados do CEMPRE (Compromisso Empresarial Para a Reciclagem), 90% do lixo produzido nos escritórios brasileiros compõem-se de papel

reciclável. Estima-se que 35% do papel produzido no país na década de 1990 tenha sido de matéria-prima reciclada. Nos EUA esse número é de 27,6%, e cai para 10,8% no Canadá.

Dar vida nova ao papel é uma atitude que gera retorno econômico e ecológico. Estatísticas do CEMPRE mostram que cada tonelada de papel reciclado pode substituir uma área de 350 m² de monocultura de eucalipto, além de economizar 20 mil litros de água, e 1,2 mil litro de óleo combustível.²

2.3 APONTANDO UMA POSSÍVEL SOLUÇÃO: A FÓRMULA DOS 7 R's

Os 7R's é um sistema internacionalmente reconhecido por administrar desperdício, também conhecido como Hierarquia da Administração do Desperdício. Dentro desta hierarquia, a organização deve em primeiro lugar procurar a Redução (Reduce) e Reutilização (Re-use) dos seus recursos. Caso não consiga reduzir ou re-utilizar, então a Reciclagem (Recycle) dos resíduos pode ser um bom meio de diminuir os impactos ambientais. Caso ainda sobre resíduos, um caminho pode ser a Recuperação (Recover) dos resíduos ou de seu conteúdo energético. O último recurso, caso ainda existam resíduos, seria o Gerenciamento de Resíduos (Residual Management). Existem mais dois conceitos importantes que podem diminuir o início de todo esse ciclo: Revalorizar e Repensar.

Reduce(Reduzir)

Reduzir a quantidade de lixo é um compromisso importante e permanente. Cada pessoa produz cerca de 180 quilos de lixo num ano, então é fácil perceber que diminuir o desperdício depende muito da atitude de cada um de nós. É a melhor opção, porque significa que haverá menos resíduos a administrar. Caso seja realmente necessário adquirir algo, é importante pensar se podemos reduzir a quantidade de resíduos resultantes de sua utilização.

² Fonte: Diário Catarinense, 23 de novembro de 1999.

Algumas atitudes contribuem para a redução de resíduos para o meio ambiente, como otimizar a utilização de folhas de papel, pesquisar e desenvolver novos produtos e processos fabris, evoluir o "ecodesign" de produtos, promover a regulação/manutenção de máquinas e equipamentos, etc.

Re-use(Reutilizar)

Depois de reduzir o que nós usamos e conseqüentemente o lixo, o próximo passo é pensar em reutilizar materiais. Trocar, doar à caridade, usar novamente de outra forma são modos efetivos para reutilização de materiais.

Algumas atitudes contribuem para a se reutilizar materiais, como encaminhar de volta ao fornecedor, quando possível, bombonas, tonéis, barris, vidros, entre outros materiais reutilizáveis, reutilizar papéis de fotocópias como rascunho, encaminhar cartuchos de impressora e de *toners* para empresas licenciadas pelos órgãos ambientais que possam recarregá-los etc.

Recycle(Reciclar)

Todo o material descartado e que se transforma em lixo nas cidades, em grande parte, deveriam ser retirados do lixo comum para serem recuperados como matéria-prima, podendo assim ser reutilizados na fabricação de um novo produto. Reciclar é aproveitar o material de que foi feito um objeto, uma embalagem ou qualquer coisa fabricada e que já tenha sido usada. Dessa maneira evita-se que o material acabe no lixo.

Implantar ou utilizar programas de coleta seletiva de resíduos existente nas cidades é uma ótima opção, pois pode-se economizar na utilização dos recursos naturais e dar destino adequado aos resíduos que levarão muitos anos para serem decompostos pelo solo.

Recover (Recuperar)

Esta é a recuperação de materiais ou conteúdo de energia de um resíduo. Pode ser recuperada muita energia através dos materiais e biomassas residuais. Energia também pode ser gerada recuperando gás metano de aterros sanitários. É possível recuperar materiais para reutilização como óleos lubrificantes, solvente, ácidos, pneus de carros, areia de molde de fundição, água etc.

Residual Management (Gerenciamento de Resíduos)

Esta é a disposição final do tratamento de um resíduo, uma vez que o material não pode ser mais usado de qualquer outro modo, devendo ser visto como última opção de recurso. Faz-se necessário criar ou terceirizar processos de tratamento que mudam o volume ou caráter do resíduo para minimizar seu impacto no meio ambiente.

A estocagem de materiais recicláveis e resíduos deve seguir rígidos padrões de segurança e higiene. Recomenda-se que a área de estocagem seja distinta do lixo comum gerado.³

Revalorizar

Devemos rever os valores ocidentais de maximização de lucros, e a exploração dos recursos naturais de maneira cartesiana, como se fossem infinitos. A prioridade para a utilização de energia “limpa” como a eólica, o do uso de meios alternativos de transporte, como o da bicicleta, que além de reduzir os acidentes de trânsito, proporciona melhoria da qualidade do ar e redução do uso de combustíveis fósseis, que são finitos, além dos benefícios que proporciona à saúde devido ao gasto de energia física que requer para a locomoção. A redução do uso de embalagens descartáveis é outro exemplo do que se pode fazer em termos de racionalidade no uso de recursos naturais do planeta.

Repensar

Estamos tão acostumados a consumir produtos acondicionados em embalagens descartáveis, altamente poluentes, que nem nos damos conta da montanha de lixo

³ Fonte da fórmula dos 5R's: diversas fontes; disponível em Cartilha da Educação Ambiental, Reciclagem e Cidadania. O 6º e o 7º R's foram desenvolvidos pelo autor com base empírica no significado das palavras.

produzido diariamente nas nossas cidades, da qual uma parcela é responsabilidade nossa. Antes de nos preocuparmos em separar o lixo, deveríamos repensar, qual o lixo que temos realmente necessidade de produzir, reduzindo assim, o montante de resíduos que se acumulam diariamente tornando-se um problema para todo o ecossistema. Um exemplo de repensar o consumo, é a produção doméstica de sucos, ao invés da compra do produto pronto, acondicionado em embalagens multicamada ou PET. Atitudes dessa natureza, reduziriam em muito a quantidade e a qualidade do lixo produzido.

3. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA DA RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O objetivo deste capítulo é mostrar que a reciclagem de lixo apresenta-se como alternativa econômica e ambientalmente correta, a qual, além de minimizar os impactos causados pela sua má deposição, pode criar oportunidades de trabalho e renda para a população.

Utilizaremos neste estudo de viabilidade econômica de reciclagem uma metodologia baseada no modelo que Duston desenvolveu em 1993, aperfeiçoada por Calderoni em 1996, aplicado por Arendit em 1998 na cidade de Campinas SP (apud Conceição, 2003), e por Conceição (2003) em Sorocaba (SP). Fazendo as adaptações necessárias, aplicaremos à cidade de Florianópolis SC, a qual certamente serve de base aos demais municípios da Região Metropolitana sem comprometer os resultados finais devido à semelhança entre eles.

TABELA V – COMPOSIÇÃO DO LIXO DOMÉSTICO EM PORCENTAGEM

<i>Componentes</i>	<i>Brasil</i>	<i>Europa</i>	<i>México</i>	<i>Florianópolis*</i>
Vidro	1,6	9,8	8,2	4,5
Papel/papelão	24,5	36	20	13,7
Plástico	2,9	7,2	3,8	14,3
Metal	2,3	9,2	3,2	3,0
Matéria orgânica	52,5	28,1	54,4	47,0
Outros	16,2	9,7	10,4	17,5

Fonte: Conceição (2003, p. 111) com base em Arendit (1998, p.114), IPT (2000, p. 37), URBES (Sorocaba, 2002) modificado.

(*) Fonte dos dados de Florianópolis: UFSC/COMCAP 2001, apud Lückman.

Utilizaremos na análise os quatro materiais recicláveis mais encontrados no lixo onde o reaproveitamento tem um índice significativo devido principalmente ao seu maior interesse mercadológico e econômico: alumínio, vidro, papel e papelão e plástico.

Como este modelo pressupõe que se conheça a quantidade consumida e reciclada de cada um destes materiais, utilizaremos os dados para a cidade de Florianópolis com base na composição apresentada na TABELA V. Os resultados que obteremos a partir destes cálculos são o ganho e o prejuízo com tal processo. Desse modo tem-se a equação

$$G = (V - V) - C + E + W + M + H + A + D, \text{ onde:}$$

G = ganho com a reciclagem

V = venda dos materiais reciclados

-V = compra dos materiais reciclados

-C = custo do processo de reciclagem⁴

E = custo evitado com a coleta, transporte e disposição final do lixo.

W = ganhos decorrentes da economia no consumo de energia

M = ganhos decorrentes da economia de matérias-primas

H = ganhos decorrentes da economia de recursos hídricos

A = ganhos da economia de controle ambiental

D = demais ganhos econômicos.

Observe-se que o item (V) aparece duas vezes, uma com sinal negativo e outra com sinal positivo porque representa um ganho para os catadores e um dispêndio para as indústrias que compram o material reciclado, respectivamente.

O Quadro 1 completa os dados necessários a análise de viabilidade econômica da reciclagem de lixo da cidade de Florianópolis, levando em conta as considerações de Conceição baseadas na metodologia de Duston e Calderoni.

⁴ Definido a partir do custo de transporte, armazenamento, enfiamento, trituração, lavagem, custos administrativos, etc. Este custo chega a R\$ 750,00 por tonelada (valor atualizado para 2004 cambio R\$/US\$ = 3.00) onde os dados são das Prefeituras de São Paulo, SP (1993), Curitiba, PR e Piracicaba, SP.

QUADRO I – INDICADORES DO LIXO

<i>Principais indicadores</i>	<i>Números/Valores/Grandezas</i>
População de Florianópolis	370.000 habitantes
Produção de lixo urbano	8.000 toneladas/mês*
Tarifa de energia elétrica ⁵	R\$ 0,41611 por KWh

Fonte: Conceição, 2003.

(*) Definido com base na produção de 720 gramas por dia por habitante x 30 dias.

Nos utilizaremos desse referencial de grandeza devido a não linearidade observada no comportamento dos dados principalmente no início dos anos 1990 onde houve recuo do montante de resíduos produzidos ao invés de aumento. Então o que parece-nos ser mais racional é a abordagem baseada na produção *per capita*.

⁵ Fonte <http://www.celesc.com.br> Os dados são da tarifa praticada para a indústria. (Acesso à página na Internet em 30 de agosto de 2004).

3.1 GANHOS COM A RECICLAGEM DA LATA DE ALUMÍNIO

QUADRO II – DADOS DA LATA DE ALUMÍNIO

Peso da lata de alumínio	15,6 gramas
Índice de reciclagem da lata de alumínio no Brasil	Média de 89% *
Consumo per capita de latas de alumínio no Brasil	10 unidades mês
Custo da tonelada de bauxita.	R\$ 30,00
Composição de uma tonelada de alumínio	São necessárias 5 toneladas de bauxita
Redução na poluição da água	97%
Redução na poluição do ar	95%

Fonte: Conceição, 2003.

(*) Fonte atualizada para os dados da reciclagem em 2003: www.cempre.org.br. Acesso em 27 de agosto de 2004.

Segundo dados da Associação Brasileira de Alumínio (ABAL), o alumínio de uma lata que sai da fábrica leva apenas 33 dias, em média, para voltar ao mercado como matéria-prima de uma nova lata. A ABAL estima que no Brasil mais de 160 mil pessoas obtém uma renda média de dois salários mínimos mensais com a reciclagem de latas de alumínio.

Além de gerar trabalho e renda para uma grande população carente em todas as partes do país, a coleta e a comercialização de latas para reciclagem estão estimulando a formação de milhares de cooperativas e pequenas empresas, afirma Paulo Camillo Penna, executivo da ABRALATAS. Ainda Segundo Penna, a economia de energia proporcionada pela

reciclagem em 2003 foi da ordem de 1.684 GWh, o que equivale ao consumo de um cidade como Campinas SP, de um milhão de habitantes.

Não sabemos ao certo, a quantidade de latas de alumínio que se consome em Florianópolis, tampouco o percentual exato reciclado. Por isso tomaremos como referência, os índices de consumo *per capita* de lata de alumínio no Brasil de 10 unidades por mês (Arendit, 1998, apud Conceição, 2003, p. 117).

Se a cidade conta com 370.000 habitantes, e cada um consome 10 latas de alumínio por mês, temos o seguinte resultado no final de um ano: $370.000 \times 10 \times 12 = 44.400.000$ latas de alumínio.

Como cada lata pesa 15,6 gramas, teremos 692,94 toneladas de alumínio ($15,6 \times 44.400.000$) consumido a cada ano. Se o índice de reciclagem no Brasil é de 89%, tem-se que: 616,45 toneladas de alumínio ($692,64 \times 0,89$), do total consumido em Florianópolis transformam-se em novas latas. Cada tonelada de alumínio reciclado economiza 16,9 mil KWh ao custo de R\$ 0,41611⁶ por KWh. Conheceremos o ganho com a economia de energia elétrica com o seguinte cálculo: $16.900 \times 616,45 \times 0,41611 = \text{R\$ } 4.335.033,06$ por ano.

Para calcular a perda de energia elétrica pela não reciclagem do alumínio, basta considerarmos a diferença entre o total de latas consumidas e o total das recicladas $692,64 - 554,12 = 76,19$ toneladas por ano. Basta usarmos a fórmula acima para que tenhamos o valor perdido de energia elétrica pela não reciclagem de 11% do total de latas de alumínio consumido em Florianópolis: $16.900 \times 76,19 \times 0,41611 = \text{R\$ } 535.787,81$.

A bauxita utilizada na composição do alumínio tem uma utilização de cinco toneladas para a produção de uma tonelada de produto final, ao custo de R\$ 30,00 por tonelada. O cálculo da matéria-prima, portanto, é feito da seguinte forma: $616,45 \text{ toneladas/ano} \times 5 \times \text{R\$}30,00 = \text{R\$ } 92.467,50$ por ano.

⁶ Conceição, 2003./

O preço da matéria-prima perdida pela não reciclagem do alumínio será: $76,19 \times 5 \times 30 = 11.428,50$.

QUADRO III – RESUMO DOS GANHOS COM A RECICLAGEM DE LATAS DE ALUMÍNIO.

Economia de energia elétrica obtida pela reciclagem da lata de alumínio	R\$ 4.335.033,06
Economia perdida de energia elétrica pela não reciclagem da lata de alumínio	R\$ 535.787,81
Economia de matéria-prima obtida pela reciclagem da lata de alumínio	R\$ 92.467,50
Economia perdida de matéria-prima pela não reciclagem da lata de alumínio	R\$ 11.428,50
Total geral proporcionado pela economia da reciclagem da lata de alumínio	R\$ 4.427.504,00
Total geral perdido pela não reciclagem da lata de alumínio	R\$ 547.216,31

3.2 GANHOS COM A RECICLAGEM DO VIDRO

QUADRO IV – DADOS DO VIDRO

Índice de reciclagem de vidro no Brasil	45% ⁷
Quantidade anual estimada de vidro para embalagens consumida em Florianópolis (0,45% de 96.000 toneladas/ano)	4.320 toneladas
Quantidade anual estimada da reciclagem em Florianópolis (4320 x 0,45)	1.944 toneladas
Consumo de energia a partir da produção via matéria- prima virgem	4,83 mil kWh por tonelada
Consumo de energia a partir da produção via reciclagem	4,19 mil kWh por tonelada
Economia de energia elétrica a partir da produção com cacos	0,64 mil kWh por tonelada
Custo da fabricação do vidro Soda-Cal a partir de matéria-prima virgem	R\$ 294,45 por tonelada (Cambio atualizado em R\$ 3,00/US\$)
Custo da fabricação do vidro Soda-Cal a partir da mistura de 40% de vidro reciclado	R\$ 191,125 por tonelada (Cambio atualizado em R\$ 3,00/US\$)
Redução da poluição do ar	20%
Redução da poluição da água	74%

Fonte: Conceição 2003

Segundo o IPT, 2000 (apud Conceição, 2003, p.118) “O vidro é 100% reciclável, não ocorre perda de material durante o processo de fusão. Para cada tonelada de caco de vidro limpo, obtém-se uma tonelada de vidro novo. Além disso, cerca de 1,2 tonelada de matéria-prima deixa de ser consumida”.

⁷ Fonte: www.cempre.org.br, acesso em 27 de agosto de 2004.

No caso da ARESP, há necessidade de se fazer uma importante observação a respeito do vidro. Material como garrações, garrafas retornáveis, embalagens para conservas, litros de *wisky*, etc. retornam ao ciclo praticamente sem custo nenhum, pois não são reprocessados industrialmente.

O agravante no caso das embalagens de *wisky*, é que os interessados pela embalagem inteira, são os atravessadores da indústria da pirataria, que trazem sérios prejuízos ao fisco.

Como vimos na tabela 1, o percentual vidro na composição do lixo de Florianópolis é de 4,5% (UFSC, COMCAP 2001). Sabemos também, que 45% do vidro produzido no Brasil é reciclado, e adotaremos esta grandeza por não possuímos dados específicos para a cidade de Florianópolis.

Então, se Florianópolis produz 96.000 toneladas de lixo por ano, estima-se que 4.320 toneladas sejam de vidro, e que desse montante, 1.944 toneladas sejam recicladas (ou 45% do total produzido).

Como são economizados 640 KWh de energia elétrica por tonelada de vidro reciclado, (IPT, 2000, apud Conceição 2003) então é possível calcular a economia de energia elétrica gerada com a reciclagem do vidro da seguinte maneira: $1.944 \times 640 \times 0,41611 = \text{R\$ } 517.707,42$ por ano.

Considerando que 55% do vidro não é reciclado em Florianópolis, temos que, das 4.320 toneladas produzidas por ano, 2.376 não são reaproveitadas, o que representa uma economia perdida de energia elétrica da ordem de: $2.376 \text{ toneladas/ano} \times 640 \text{ KWh} \times \text{R\$ } 0,41611$ por KWh, resultando em $\text{R\$ } 632.753,51$.

A economia de matérias-primas será conhecida se multiplicarmos a quantidade reciclada ao seu custo de fabricação em toneladas do vidro Soda-Cal, a partir da mistura de cacos reciclados, cujo valor é de $\text{R\$ } 191,12^8$ (câmbio ajustado na cotação do mês de setembro de

⁸ Dados do IPT 2000, apud Conceição 2003, p. 119.

2004 a R\$ 3,00). Assim temos: $1.944 \text{ t/ano} \times \text{R\$ } 191,12 = \text{R\$ } 371.537,12$. A partir de matérias-primas virgens, o custo de fabricação da mesma quantidade de vidro seria de R\$ 294,45. Assim temos $1.944 \text{ t/ano} \times 294,45 = \text{R\$ } 572.410,80$. Para sabermos a economia de matéria-prima, basta subtrairmos o primeiro valor do segundo: $\text{R\$ } 572.410,80 - \text{R\$ } 371.537,12 = \text{R\$ } 200.873,68$ de economia por ano.

No cálculo da economia de matérias-primas com a reciclagem do vidro, a fórmula será a quantidade reciclada de vidro (1944 toneladas) multiplicada pelo custo de fabricação em toneladas do vidro soda-cal a partir de cacos reciclados cujo valor é de R\$ 191,12; assim temos: $1944 \text{ ton/ano} \times 191,12 = \text{R\$ } 371.537,28$. Esse valor será subtraído do valor da aplicação do custo a partir de matérias-primas virgens de R\$ 294,45 por tonelada; assim temos: $1944 \text{ ton/ano} \times \text{R\$ } 294,45/\text{ton} = \text{R\$ } 571.531,00$. Portanto a economia de matérias-primas obtida pela reciclagem do vidro no município de Florianópolis é de R\$ 199.993,72 ($571.531 - 371.537,28$). A economia perdida de matéria-prima perdida pela não reciclagem do vidro será: 2.376 [quantidade não reciclada] $\times \text{R\$ } 191,25/\text{ton} = 454.410$. Subtraindo-se esse valor de: $2.376/\text{ton} \times \text{R\$ } 294,45$ [quantidade de vidro não reciclada multiplicada pela produção a partir de matérias-primas virgens] teremos R\$ 699.613,20. Subtraindo esse valor do primeiro teremos: $\text{R\$ } 699.613,20 - \text{R\$ } 454.410 = \text{R\$ } 245.203,20$ de perda por ano pela não reciclagem do total do vidro consumido em Florianópolis.

QUADRO V – RESUMO DOS GANHOS COM A RECICLAGEM DO VIDRO

Economia de energia elétrica obtida pela reciclagem do vidro	R\$ 517.707,42 por ano
Economia de energia elétrica perdida pela não reciclagem do vidro	R\$ 632.753,50 por ano
Economia obtida de matéria-prima pela reciclagem do vidro	R\$ 371.537,28 por ano
Economia de matéria-prima perdida pela não reciclagem do vidro	R\$ 199.937,72 por ano
Total geral proporcionado pela reciclagem do vidro	R\$ 245.213,20 por ano

3.3 GANHOS COM A RECICLAGEM DO PAPEL E PAPELÃO

QUADRO VI – DADOS DO PAPEL E PAPELÃO

Índice de reciclagem de papel e papelão no Brasil (2003)	77,3% ⁹
Quantidade consumida em Florianópolis (96.000 x 13,7 %)	13.152 toneladas por ano
Consumo de energia elétrica na produção de papel a partir de matéria-prima virgem	4,98 MWh por tonelada
Consumo de energia elétrica a partir do papel reciclado	1,47 MWh por tonelada
Economia de energia elétrica por tonelada produzida a partir do papel reciclado	3,51 MWh por tonelada
Em cada tonelada economizam-se matérias primas que deixam de ser utilizadas	R\$ 552,71 por tonelada (Câmbio ajustado em R\$ 3,00/US\$)
Economia de água para cada tonelada de papel reciclado	29.202 litros, ou 29,202 metros cúbicos
Valor do metro cúbico de água	R\$ 3,3135 conforme dados da CASAN em 31/08/2004
Redução da poluição da água	35%
Redução da poluição do ar	74%

Fonte: Conceição 2003

No Brasil, o índice de reciclagem de papel e papelão foi de 77,3% em 2003. Consideraremos esta grandeza a nível de Brasil para tratarmos da reciclagem de papel e papelão em Florianópolis, já que os órgãos locais não dispõem de números ou estimativas. Consideraremos o percentual de papel/papelão na composição do lixo de Florianópolis levantado pela UFSC/COMCAP 2001, de 13,7% do total produzido. Temos portanto que

⁹Fonte: www.abrelpe.com.br/curioso/cur0079.html, acesso em 27 de agosto de 2004.

Florianópolis consome anualmente 10.166,50 toneladas de papel e papelão das quais 10.166,50 serão recicladas (77,3%).

O consumo de energia elétrica para a produção de papel e papelão é muito elevado como visto anteriormente. Com a reciclagem de 10.166,50 toneladas de papel e papelão por ano em Florianópolis, teremos uma economia de energia na ordem de: $13.152 \text{ t/ano} \times 351 \text{ KWh} \times \text{R\$ } 0,41611 \text{ por KWh} = \text{R\$ } 1.484.863,60$ por ano. É significativo o valor da energia elétrica economizada pela reciclagem de papel/papelão em Florianópolis, mas a não reciclagem de 2.985 toneladas (ou 22,7% do total produzido) a cifra economizada seria bem superior. Pode-se chegar a ela com a aplicação da fórmula acima: $2.985 \text{ t/ano} \times 351 \text{ KWh} \times \text{R\$ } 0,41611 \text{ por KWh} = \text{R\$ } 436.046,04$. Este é o valor da energia elétrica que estamos deixando de economizar a cada ano, só com a não reciclagem do total de papel e papelão consumidos em Florianópolis.

Em termos de matéria-prima, a economia é de R\$ 552,71 por tonelada pela não utilização de matéria prima virgem, ou seja, esta é a economia proporcionada para cada tonelada de papel e papelão que retornam ao ciclo de mercado. Com a reciclagem de 10.166,5 toneladas por ano e economizando R\$ 552,71 à tonelada, teremos então, uma economia anual de R\$ 5.619.126,21.

Com o que deixamos de reciclar, poderíamos estar economizando: $2.985 \text{ ton/ano} \times \text{R\$ } 552,71 = \text{R\$ } 1.649.839,35$ por ano somente em termos de matéria-prima.

Outro insumo importante no processo de reciclagem de papel e papelão é a água. A cada tonelada de aparas recicladas, são economizados 29.202 litros de água, ou 29,202 metros cúbicos. Para efeito de cálculo da economia de água, basta multiplicar $10.166,50 \text{ ton/ano} \times 29,202 \text{ m}^3 \times \text{R\$ } 3,3135/\text{m}^3 = \text{R\$ } 983.718,94$ por ano.

A economia de água perdida pela não reciclagem pode ser obtida com a aplicação da fórmula acima que fica em: $2.985 \text{ t/ano} \times 29,202 \text{ m}^3 \times \text{R\$ } 3,3135/\text{m}^3 = \text{R\$ } 288.831,07$.

**QUADRO VII. RESUMO DOS GANHOS COM A RECICLAGEM DO
PAPEL/PAPELÃO**

Economia de energia elétrica obtida pela reciclagem de papel/papelão	R\$ 1.484.863,60
Economia de energia elétrica perdida pela não reciclagem de papel/papelão	R\$ 436.046,04
Economia de matéria-prima obtida pela reciclagem de papel/papelão	R\$ 5.619.126,21
Economia de matéria-prima perdida pela não reciclagem de papel/papelão	R\$ 1.649.839,35
Valor da redução do consumo de água pela reciclagem de papel/papelão	R\$ 983.718,94
Valor do consumo de água perdido pela não reciclagem de papel/papelão	R\$ 288.831,07
Total geral obtido pela reciclagem de papel/papelão	R\$ 8.087.708,75
Total geral perdido pela não reciclagem de papel/papelão.	R\$ 2.374.716,46

3.4 GANHOS COM A RECICLAGEM DO PLÁSTICO

QUADRO VIII – DADOS DO PLÁSTICO

Índice de reciclagem do plástico no Brasil	17,4% ¹⁰
Quantidade consumida anualmente em Florianópolis (14,3% de 96.000)	13.728 toneladas
Quantidade reciclada anualmente em Florianópolis (0,174 x 13728)	2.388,67 ton/ano
Consumo de energia elétrica na produção do plástico a partir da matéria-prima virgem	6,74 mil KWh por tonelada
Consumo de energia elétrica a partir de material reciclado	1,44 mil KWh por tonelada
Economia de energia elétrica por tonelada produzida a partir de material reciclado	5,3 mil KWh pó tonelada
Preço da tonelada de plástico no Brasil, usando-se como base as resinas termoplásticas que compõem o produto	R\$ 3.930,00 por tonelada (câmbio atualizado em R\$ 3,00)
Redução da poluição do ar	80%
Redução da poluição da água	40%

Fonte: Conceição, 2003.

Conforme Ana Flores, diretora do departamento de meio-ambiente da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo, FIESP, em entrevista à Gazeta Mercantil de Joinville, em 28 de agosto de 2000, “A reciclagem do plástico no Brasil tem crescido bastante em função de reaproveitamento do PET, que é usado no segmento de monofilamentos, em artigos como vassouras e na indústria têxtil (...). A reciclagem gera 250 mil empregos no país dos quais 70% são informais”. A diretora argumenta ainda, que o índice de 15% de

¹⁰ Fonte: www.cempre.org.br, acesso em 27 de agosto de 2004.

reaproveitamento observado na época, poderia facilmente chegar a 70 e 80% se medidas de estímulo fossem adotadas a exemplo da Holanda, onde uma garrafa de refrigerante PET é vendida por US\$ 2,20 e mediante a devolução desta garrafa, ocorre o reembolso de US\$ 1,00.

Sabe-se ainda que no Brasil, para se fabricar uma garrafa PET a partir de matéria-prima virgem, a indústria paga IPI de 10% e a indústria da reciclagem, para reaproveitar esse mesmo material paga 12%. Essa tributação excessiva da reciclagem, decorre do interesse governamental em incentivar a indústria química, provocando um contra-senso ecológico que força a clandestinidade.

O índice de reciclagem de plástico no Brasil em 2003 aumentou para 17,4%, e o percentual de resíduos no total produzido Florianópolis é de 14,3%. Logo temos uma produção de $(96.000 \times 0,143)$ 13.728 toneladas de plástico por ano.

Supondo que 17,4% de 13.728 toneladas de plástico produzido a cada ano em Florianópolis é reciclado, (pelos dados do Brasil) então, tem-se que recicla 2.388,67 toneladas a cada ano. Cada tonelada de plástico reciclado proporciona uma economia de 5,3 mil KWh de energia elétrica ao custo de R\$ 0,41611 por KWh. Então, através do cálculo: $2.388,67 \times 5.300 \times 0,41611$ chega-se à cifra de R\$ 5.267.932,21 que é o resultado monetário proporcionado pela economia de energia elétrica pela reciclagem de plástico. Aplicando a mesma fórmula, a não reciclagem de 11.339,33 toneladas de plástico por ano, causa uma perda de economia de energia elétrica da ordem de R\$ 25.007.565,61 a cada ano em Florianópolis.

Para o cálculo da economia de matéria-prima proporcionada pela reciclagem do plástico em Florianópolis, considera-se o preço da resina termoplástica adotado por Conceição (2002, p. 124) de R\$ 3.892,50 a tonelada com câmbio ajustado para o mês de agosto de 2004 em R\$ 3,00 por US\$, já que é matéria-prima é derivada do petróleo, com cotação internacional. Esse valor, multiplicado pelas 2.388,67 toneladas de plástico reciclado em Florianópolis a cada ano, proporciona uma economia de matéria-prima de R\$ 9.297.897,97 por ano, já que é necessária uma tonelada de matéria-prima para produção de uma tonelada de plástico.

A não reciclagem de 11.339,33 toneladas de plástico a cada ano, que proporcionaria uma economia de R\$ 3.892,50 por tonelada, causa uma perda de matéria-prima de R\$ 44.138.342,03 por ano.

QUADRO IX: RESUMO DOS GANHOS COM A RECICLAGEM DO PLÁSTICO

Economia de energia elétrica obtida pela reciclagem do plástico	R\$ 5.267.932,21
Economia de energia elétrica perdida pela não reciclagem do plástico	R\$ 25.007.565,61
Economia de matéria-prima obtida pela reciclagem do plástico	R\$ 9.297.897,97
Economia de matéria-prima perdida pela não reciclagem do plástico	R\$ 44.138.342,03
Total geral proporcionado pela reciclagem do plástico	R\$ 14.565.830,18
Total geral perdido pela não reciclagem do plástico	R\$ 69.145.907,64

3.5 A VIABILIDADE ECONÔMICA DA RECICLAGEM DE LIXO SÓLIDO EM FLORIANÓPOLIS

Se tomarmos por base o custo da reciclagem (-C) tonelada de resíduo sólido de R\$ 600,00 em 2003 na cidade de Sorocaba e admitirmos que seja esse o custo da reciclagem para Florianópolis, tem-se que a quantidade de materiais reciclados em Florianópolis por ano: 616,45 t de alumínio + 1.944 t de vidro + 10.166,5 t de papel e papelão + 2.388,67 t de plástico = 15.115,62 toneladas por ano ao custo de R\$ 600,00 a tonelada tem-se um custo (-C) de R\$ 9.069.372,00 por ano.

Se todos esses materiais sólidos fossem reciclados o custo da reciclagem seria: 692,54 t de alumínio + 4.320 t de vidro + 13.152 t de papel e papelão + 3.728 t de plástico por ano = 31.892,4 t de resíduos sólidos recicláveis produzidos a cada ano, que multiplicado por R\$ 600,00 daria um custo de reciclagem no valor de R\$ 19.135.440,00 por ano.

O gasto da prefeitura de Florianópolis com a disposição final do lixo é de R\$ 140,00¹¹ por tonelada. Esse alto custo é explicado em parte pela distância de localização do aterro sanitário em cerca de 50 quilômetros do centro da capital, na cidade de Biguaçu. Outro fator responsável pela elevação do custo de disposição final do lixo é o transbordo realizado na estação do Itacorubi onde os caminhões da COMCAP descarregam o material para posterior recarga nos caminhões da Formaco, empresa privada que administra o aterro.

Então, o gasto evitado pela prática da reciclagem (**E**) em Florianópolis é de R\$ 140,00 x 15.115,62 t = R\$ 2.116.186,80 por ano. A economia se considerarmos todos os materiais consumidos é de R\$ 140,00 x 31.892,4 t = R\$ 4.464.936,00.

A economia de energia elétrica consumida (**W**) proporcionada pela reciclagem da lata de alumínio, vidro, papéis e plásticos será:

Lata de alumínio	R\$ 4.335.033,42 por ano
Vidro	R\$ 517.707,42 por ano
Papéis	R\$ 1.484.863,60 por ano
Plásticos	R\$ 5.267.932,21 por ano
Total geral	R\$ 11.605.536,29 por ano

A economia de energia elétrica perdida pela não reciclagem do total de resíduos sólidos produzidos em Florianópolis será:

¹¹ Formacco apud Lückman 2003 p. 36

Lata de alumínio	R\$ 535.787,81 por ano
Vidro	R\$ 632.753,50 por ano
Papéis	R\$ 436.046,04 por ano
Plásticos	R\$ 25.007.565,61 por ano
Total geral	R\$ 26.043.152,96 por ano

A economia total de matérias-primas proporcionada pela reciclagem dos materiais sólidos no município de Florianópolis será:

Lata de alumínio	R\$ 92.467,50 por ano
Vidro	R\$ 371.537,28 por ano
Papéis	R\$ 5.619.126,21 por ano
Plásticos	R\$ 9.297.897,97 por ano
Total geral	R\$ 15.381.028,96 por ano

A economia de matérias-primas perdidas pela não reciclagem será:

Lata de alumínio	R\$ 11.428,50 por ano
Vidro	R\$ 199.937,72 por ano
Papéis	R\$ 1.650.115,70 por ano
Plásticos	R\$ 44.138.342,03 por ano
Total geral	R\$ 45.999.823,95 por ano

Neste estudo de viabilidade econômica foi impossível mensurar a redução dos custos com controle ambiental (A) visto sua abstração do ponto de vista econômico neste modelo. Contudo, cientistas ambientalistas argumentam que há uma forte redução de dejetos jogados na natureza, cujos índices de redução de poluição da água e do ar na reciclagem de alumínio é de 97% e 95% respectivamente. O vidro quando reciclado reduz em 50% o consumo de água e em 20% a poluição do ar. O papel e o papelão também reduzem a poluição da água (35%) e do ar (74%). Os plásticos reduzem em 80% a poluição do ar e em 40% a poluição das águas dos rios.

Temos ainda os demais ganhos econômicos (**D**) que fazem parte da análise de Conceição para calcular a economia obtida pela reciclagem dos resíduos sólidos. Há porém, uma grande dificuldade em se fazer essa análise devido à falta de dados oficiais e sua complexidade no entorno macroeconômico estudado. Por exemplo, com relação aos materiais que proporcionam uma grande redução no consumo de energia, o Governo poderia estar evitando altíssimos gastos em investimento na geração de energia elétrica. “Outra grandeza importante é a redução da importação de petróleo que a reciclagem do plástico proporciona, visto ser aquele um produto de preço internacional cotado em dólar e representa parte significativa na Balança Comercial” (Conceição, 2003 p. 128).

Feitas as considerações necessárias, podemos passar agora à fase final do estudo de viabilidade econômica da reciclagem do lixo sólido no município de Florianópolis aplicando a fórmula: $G = -C + E + W + M + H + A + D$, onde:

-C= R\$ 11.393.857,50 (custo do processo de reciclagem)

E= R\$ 2.126.853,40 (custo evitado com a coleta, transporte e disposição final do lixo, R\$140,00/ton segundo Lückman, 2003)

W= R\$ 11.605.536,29 (ganhos decorrentes da economia no consumo de energia elétrica)

M= R\$15.381.028,96 (ganhos decorrentes da economia de matérias-primas)

H= R\$ 978.880,90 (ganhos decorrentes da economia de recursos hídricos)

A= ganho com a economia de controle ambiental: imensurável.

D= demais ganhos econômicos: imensurável.

Economia obtida anualmente pela reciclagem do lixo em Florianópolis	R\$ 18.703.280,09
Economia perdida anualmente pela não-reciclagem do lixo em Florianópolis	R\$ 72.042.976,91
Economia possível de ser conseguida anualmente com a reciclagem do lixo em Florianópolis	R\$ 53.339.696,82

3.6 CONSIDERAÇÕES

Analisando os resultados do modelo de viabilidade econômica da reciclagem de resíduos sólidos do município de Florianópolis, pode-se concluir que chegamos a alguns resultados positivos sob o ponto de vista da sociedade como um todo.

A reciclagem informal no município chega a R\$ 11.382.329,58 por ano, representando 3,92% do seu orçamento próprio. Considerando a economia possível de ser conseguida com a reciclagem, esse número sobe para R\$ 53.339.696,82 por ano, ou mais de 18,4% do orçamento próprio do município de Florianópolis, que em 2003 foi de R\$ 289.804.343,00¹². *Os Bilhões Perdidos no Lixo* de Sabetai Calderoni fazem jus ao tamanho do desperdício de recursos. “Tal quantia seria suficiente para promover políticas públicas, ações sociais e uma melhoria da qualidade de vida do povo e está sendo jogada nos lixões, a céu aberto em todo o país” (Conceição 2003, p. 129). Florianópolis não foge à regra. Ao invés de reciclar seu lixo e obter assim um recurso, o município tem uma despesa de milhões a cada ano, pois cada tonelada de resíduos, contabilizados recolhimento, transporte e administração do aterro custa aos cofres municipais R\$ 140,00.

¹² Dados da receita municipal de Florianópolis fornecidos pelo GAPLAN via contato telefônico em 07 de novembro de 2004.

4. COOPERATIVISMO E ESTUDO DE CASO DA ASSOCIAÇÃO DE RECICLADORES ESPERANÇA

A etimologia da palavra “cooperativa” vem do latim *cooperare* – operar simultaneamente, prestar colaboração, trabalhar em conjunto para um bem comum. Com base no dicionário Larousse (1999) de língua portuguesa, tem-se a definição de cooperativismo como doutrina econômica aplicada a uma sociedade, dentro de um contexto social:

Cooperativa: sociedade cujo capital é formado pelas cotas dos associados, que, em cooperação, visam ao próprio benefício reduzindo custos de operação, proporcionando assistência técnica, garantindo mercado e preços compensadores, quer na compra, quer na venda de produtos e bens.

Outra definição importante dentro dos quadros deste trabalho, (dado que permeia justamente as questões de cooperativas de trabalho, especificamente, um estudo sobre as cooperativas de trabalhadores do setor de reciclagem de lixo) nos é dada pela ACI- Aliança Cooperativa Internacional, entidade não-governamental criada em 1895 para coordenar o movimento cooperativista mundial, e atualmente sediada em Genebra na Suíça. “A cooperativa é uma associação autônoma de pessoas, unidas voluntariamente, para atender suas necessidades e aspirações econômicas, sociais e culturais comuns, por intermédio de uma empresa coletiva e democraticamente controlada”. (ACI, 1995).

Esta definição da OPS/AEBS é também importante para o tema do trabalho, já que é específica para cooperativas de recicladores: “La comunidad se organiza legalmente y asume la planificación y ejecución de los servicios de manejo de residuos en sus diferentes etapas, incluyendo la facturación y cobranza directa al usuario”¹³.

O surgimento do cooperativismo deu-se frente a uma necessidade social, sem amparo legal, tomou força diante de um sistema político excludente e opressor, encontrando, mesmo inserido nesse sistema, uma forma de sobreviver dignamente. Da sociedade cooperativa,

¹³ Fonte: OPS/ABES: Organização Panamericana da Saúde, e Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, respectivamente. Disponível em <http://www.alga.org.br/>, acessado em 29/11/2004.

surgiram intelectuais e reformadores doutrinários do sistema cooperativista, mas sem uma fiscalização para manter sua jurisprudência, ele tende a ser usado por capitalistas gananciosos que visam aproveitar-se de subsídios e isenções, tanto de ordem tributária como trabalhista.

A definição da OIT-Organização Internacional do Trabalho, igualmente importante nesse contexto:

“É uma associação de pessoas que se uniram voluntariamente para realizar um objetivo comum, através de uma organização administrativa e controlada democraticamente, realizando contribuições eqüitativas para o capital necessário e aceitando assumir de forma igualitária os riscos e benefícios do empreendimento no qual os sócios participam ativamente”.(OIT, Recomendação n° 127, 1966).

Quanto à classificação, ela pode se dar quanto a sua forma e ramo/tipo atendendo os objetivos dos cooperados e seguindo a legislação pertinente. Com relação à forma, as cooperativas podem ser:

Abertas: as que admitem a entrada de novos sócios, sem critérios ou impedimentos.

Fechadas: são as que admitem somente pessoas ligadas à mesma profissão, sindicato ou empresa com o mesmo fim específico. Ex: UNIMED, UNIODONTO, etc.

Quanto ao ramo/tipo, elas podem ser de mão-de-obra, organizações comunitárias de produção, cooperativas de trabalho mistas ou cooperativas de produção e/ou serviço.

Buscando a objetividade, daremos ênfase a esta última, onde se encaixa entre outras, as cooperativas de trabalhadores de materiais recicláveis: estas associações negociam produtos e/ou serviços gerados pela cooperativa e não força-de-trabalho; dividem o resultado de acordo com contribuição (de trabalho) de cada um e assumem os riscos empresariais pertinentes ao ramo de atividade econômica. São pessoas ligadas a uma determinada ocupação profissional, com a finalidade de melhorar a remuneração e as condições de trabalho de forma autônoma, sendo possível a organização em cooperativa de trabalho de qualquer segmento profissional. Segundo a OCB, 2000 (Apud Conceição 2003, p. 68)

“As cooperativas são sociedades de pessoas, com forma e natureza jurídica próprias, de natureza civil, não sujeitas à falência, constituídas para prestar serviços aos associados, distinguindo-se das demais sociedades pelas seguintes características: i – Adesão voluntária, com número ilimitado de associados, salvo impossibilidade técnica de prestação de serviço; ii – Variabilidade do capital social representado por cotas-partes; iii – Limitação do número de cotas-partes do capital para cada associado, facultado, porém o estabelecimento de critérios de proporcionalidade, se assim for mais adequado ao cumprimento dos objetivos sociais; iv – Incessibilidade das cotas-partes do capital a terceiros, estranhos à sociedade; v – Singularidade de voto, podendo as cooperativas centrais, federações e confederações de cooperativas, com exceção das que exerçam atividade de crédito, optar pelo critério de proporcionalidade; vi – Quorum para o funcionamento e deliberação da assembléia geral baseado no número de associados e, não, no capital; vii – Retorno das sobras líquidas do exercício, proporcionalmente às operações realizadas pelo associado, salvo deliberação em contrário da assembléia geral; viii – Indivisibilidade dos fundos de reserva e assistência técnica educacional e social; ix – Neutralidade política e indiscriminação religiosa racial e social; x – Prestação de assistência aos associados e, quando previsto nos estatutos, aos associados e cooperativados; xi – Área de admissão de associados limitada às possibilidades de reunião, controle, operações e prestação de serviços”.

O cooperativismo começou a ser implementado no Brasil na década de 70, como alicerce para a comercialização de produtos agrícolas. Com isso, a legislação preocupou-se com sua regulamentação apenas em zonas rurais. Hoje, além de contar com as tradicionais cooperativas agropecuárias, de habitação e de serviços, o cooperativismo, diante do aumento do desemprego, apresenta-se como uma perspectiva econômica viável também no cenário urbano.

Apesar de serem importantes no combate ao desemprego e ao subemprego, as cooperativas de trabalhadores (especialmente os de baixa renda) ainda encontram muito pouco incentivo por parte do governo municipal.

As prefeituras, ao incentivarem a formação de cooperativas de trabalhadores, oferecem alternativas de geração de emprego e renda e ajudam a fortalecer a economia local.

Com relação à formação de cooperativas de recicladores, mais especificamente já que é o foco de nosso estudo, elas devem necessariamente atender três aspectos: infra-estrutura, mão-de-obra e documentação legal.

Infra-estrutura: galpão para recebimento de material reciclável, equipamentos como balanças, prensas e carrinhos.

Mão-de-obra: De modo geral, os cooperados não têm vínculo empregatício com a cooperativa. Os cooperados são, portanto, trabalhadores autônomos, que recebem de acordo com a quantidade de material coletada ou em razão da receita obtida pela cooperativa, rateada em partes iguais entre seus membros.

Documentação legal: Com a ajuda de um advogado, os cooperados devem elaborar um estatuto que contenha todas as normas de administração que vão reger a cooperativa. A lei exige um número mínimo de 20 pessoas para se montar uma cooperativa. Também é necessária a inscrição da entidade junto à Prefeitura. Finalmente, as cooperativas também são tributadas, pagando ICMS e IPTU.¹⁴

Dentre as muitas vantagens dessas cooperativas podemos destacar as seguintes:

- aumento do grau de sociabilidade e de participação de parcelas excluídas da população;
- aumento do número de empregos;
- retorno tributário.

Em Florianópolis no ano de 1999, 25 famílias associaram-se cooperativamente para separar lixo para reciclagem, formando a ARESP, Associação de Recicladores Esperança, cooperativa que faz triagem da coleta seletiva e evita que aproximadamente duas toneladas de lixo sejam jogadas diariamente no aterro, e ainda garantiram quando da sua implantação, uma renda média líquida de R\$ 176,00 por mês para cada associado, já descontados os gastos com transporte (R\$ 880,00/mês) e alimentação (R\$ 300,00/mês)¹⁵. “Todo dinheiro que entra é partilhado igualmente entre todos depois de descontados os gastos comuns” salienta Thirza Pires, uma das coordenadoras do projeto. A coordenadora afirma ainda, em entrevista ao Diário Catarinense (14/07/00, p.4) que “a reciclagem proporciona aos associados a segurança de uma renda mensal. A maioria era desempregada e catava papel pela cidade sem nenhuma organização. Todos são moradores de comunidades carentes da região continental de Florianópolis, nos bairros de Chico Mendes e Monte Cristo”. A maior dificuldade segundo ela reside no fato de que a população ainda não se mobilizou fazendo a separação do lixo doméstico, fazendo com que cerca de 9% do material recebido retorne ao

¹⁴ Imbelloni, R. *Como formar uma cooperativa de catadores?* CEMPRE 1999, apud www.resol.com.br/curiosidades2.asp?id=1562#bla

¹⁵ Dados de julho de 2000

aterro por não se tratar de material reciclável, separado incorretamente durante a coleta seletiva.

A ARESP está inserida no Projeto Auto-Gerenciamento e Inserção do Produto no Mercado de Trabalho, projeto este desenvolvido pela Gerência de Geração de Renda e Trabalho da Secretaria de Habitação, Trabalho e Desenvolvimento Social da Prefeitura Municipal de Florianópolis.

Este projeto visa o acompanhamento a empreendimentos criados pela Gerência, buscando oportunizar a auto-gestão da Associação, bem como a co-gestão dos associados.

A ARESP está situada na rodovia SC 404, s/nº, junto à Estação de Transbordo da COMCAP no bairro Itacorubi em Florianópolis. Este projeto é ganhador do Primeiro Concurso de Projetos Sociais da Fundação Maurício Sirotsky Sobrinho, em julho de 1997.

A Associação é uma sociedade civil sem fins lucrativos, que objetiva promover a união de seus associados em torno da defesa dos seus direitos sociais e econômicos.

Atualmente os associados realizam a triagem, reciclagem e venda de lixo seletivo, dispendo assim de uma atividade que proporciona uma renda para sustentar suas famílias.

A ARESP conta com apoio da prefeitura, que disponibilizou dois galpões de 390m² cada, uma esteira para separação do material, uma prensa, e presta ainda assistência social. O terreno onde está instalado o galpão pertence à COMCAP, que fornece ainda o material da coleta seletiva, retirando em seguida os rejeitos, além de arcar com os custos de energia elétrica. A ETFSC (Escola técnica Federal de Santa Catarina) é outra parceira que presta colaboração à Associação oferecendo cursos de capacitação.

O projeto técnico, que dá as diretrizes operacionais ao funcionamento e gestão da Associação, apresenta a seguinte justificativa:

Devido à problemática do lixo produzido hoje nas cidades e ao grande número de pessoas desempregadas que buscam no lixo uma alternativa de renda, faz-se necessário projetos que contemplem esses dois grandes fatores. Nossa cidade, a exemplo de outras capitais, já vem dando os primeiros passos para buscar formas de organização dos catadores e recicladores, assim como a destinação adequada dos resíduos sólidos. O projeto busca também o reconhecimento da importância econômica e ambiental dos catadores que deve ser promovida através de sua auto-organização para melhorar a sua renda e as suas condições de trabalho. Entretanto, promover a auto-organização dos catadores supõe uma intervenção social que passa pela sensibilização para a organização coletiva, capacitação profissional, alfabetização, formação associativista e cooperativista e apoio às iniciativas. (Projeto Técnico da ARES, Prefeitura Municipal de Florianópolis, item 3.)

A Associação passou por uma reestruturação e hoje em seu estatuto conta com uma série de medidas, adotadas com o intuito de otimizar seu funcionamento. Segundo a secretária Josiane da Cruz, essa mudança se deu na época em que a associação passou por intensa crise e a renda média por associado não passava de R\$ 1,00 por dia trabalhado. Como não há contrato formal de trabalho do tipo patrão-empregado, tampouco garantia de uma renda mínima, o número de associados diminuiu para oito indivíduos nessa época de crise. Hoje (agosto de 2004) a Associação conta com 29 membros, suportando um limite máximo de 34, e conta em seu estatuto com uma cláusula que limita num número máximo de duas pessoas por família, permitindo assim que mais famílias tenham oportunidade de garantir pelo menos o seu sustento, além de impedir que ocorra o domínio por uma determinada prole.

O transporte dos associados era realizado por empresa particular. No início de 2004, a Prefeitura Municipal de Florianópolis disponibilizou aos associados um ônibus do Projeto Florir Floripa, garantindo uma economia de R\$ 1.400,00 por mês que agora é partilhado entre os associados.

Outra mudança importante por que passou a Associação, foi no tocante à comercialização do material beneficiado. Até o mês de agosto de 2004 a venda do material era realizada semanalmente, e logo em seguida eram deduzidas as despesas e feita partilha. Com a comercialização quinzenal e em seguida tri-semanal (a partir de final de agosto de 2004) a Associação deveria ter passado a obter maior poder de barganha junto aos atravessadores,

devido ao maior volume de material acumulado, garantindo assim um aumento no nível de renda dos associados. Vejamos se isso realmente se concretizou.

TABELA VI – MATERIAL TRIADO PELA ARESP 2004/QUANTIDADE E PREÇO

<i>Período</i>	<i>Distribuição (Kg)</i>	<i>Rejeito (Kg)</i>	<i>Total reciclado</i>	<i>Valor em R\$</i>	<i>R\$ por kg (média)</i>
Jan/04	55.110	13.735	41.375	-	-
Fev/04	42.200	6.360	35.840	7.546,34	0,210
Mar/04	43.615	4.705	38.910	8.083,22	0,207
Abr/04	42.990	8.665	34.325	5.960,40	0,173
Mai/04	42.360	6.515	35.845	5.005,37	0,139
Jun/04	46.806	6.415	40.391	6.137,56	0,151
Jul/ 04	59.265	7.480	51.785	8.516,14	0,164
Ago/04 *	-	-	-	-	-
Set/04	40.391	5.310	35.081	4.262,81	0,121

Fonte: ARESP 2004.

* Os dados das quantidades de distribuição, rejeito e preços de agosto estão indisponíveis por não terem sido tabulados até o momento pela Associação.

Com os poucos dados atualmente disponíveis, essa afirmação não se confirma como podemos concluir pelos dados da tabela VI, pois no período que se inicia em abril e vai até setembro (quando o valor de comercialização do material é mais baixo), se manteve a quantidade média de material vendido, porém não se manteve constante a qualidade do material em termos de preço, decaindo de R\$ 0,20 em fevereiro e março para R\$ 0,15 (em média) nos demais meses analisados. Concluímos também que o maior espaçamento entre vendas, ou seja, a passagem de quinzenal para tri-semanal, não interferiu de forma positiva nos ganhos de rentabilidade dos associados, ao contrário até se reduziu em relação aos meses de baixa temporada, embora não se possa tomar esse dado como regra devido ao curto período de análise.

Atingimos assim o objetivo específico que trata de analisar a viabilidade econômica da reciclagem, e concluímos, pelos dados da tabela, que a ARESP é viável economicamente, desde que haja disponibilidade de material e escala de produção, sendo que a primeira condição não é problema, desde que o lixo doméstico seja separado adequadamente. Além dos ganhos ambientais proporcionados à coletividade, os associados, que em sua maioria não possuem qualificação profissional para se inserirem no disputado mercado de trabalho, garantiram na partilha realizada em 10 de setembro de 2004, uma remuneração de R\$ 15,23 para cada dia trabalhado.

Segundo a secretária da ARESP, uma séria dificuldade enfrentada pela Associação está relacionada à característica de cidade turística de clima temperado, que tem seu pico de consumo nos meses de veraneio. No período denominado baixa temporada, que se inicia no mês de abril e finda em setembro, há uma queda no consumo de itens que geram resíduos com maior valor de comercialização. “De abril a setembro, aumenta a quantidade de caixinhas tetra-pack e diminui a quantidade de PET e latinhas, que valem mais” afirma Josiane.

Com relação a sazonalidade, a observação dos dados da reciclagem nos meses de fevereiro e maio (Tabela VI) mostra exatamente a relação entre a quantidade triada e o retorno da reciclagem. O total em quilos beneficiado pela Associação nos dois meses analisados praticamente não se altera, assim como os preços dos materiais separados (Tabelas VII e VIII). Observe, porém, que os ganhos obtidos pela Associação no mês de fevereiro relativo a maio, é significativamente maior devido à sua composição.

Motivo bem claro da ocorrência dessa defasagem é a redução na quantidade de lata de alumínio, item mais “desejado” dos catadores. No mês de fevereiro o montante recebido pela Associação foi de 285 Kg, contra apenas 15,5 no mês de maio, variação que se deve principalmente à queda no consumo de refrigerantes por ser um período de baixas temperaturas na região. (Tabelas VII e VIII)

Essa análise é válida, já que a quantidade de rejeitos observada no montante recebido pela Associação, praticamente não se altera no período analisado.

Os dados da Tabela VII elaborada pela Associação nos mostram vários itens com valor por unidade, ou seja, há uma série de embalagens que retornam ao ciclo sem passar por um processo de beneficiamento, o que torna ainda mais positivo o processo de reciclagem do ponto de vista ambiental, devido à economia de energia elétrica, água, recursos naturais e redução na poluição da água e do ar, como visto no capítulo 3.

Observe-se que há uma série de divisões em termos de valor, por parte dos compradores. O plástico reciclável, por exemplo, tem uma série de subdivisões quanto à cor, composição etc. tornando dificultosa a padronização em termos de valor/produto, e também com relação à separação em termos de comercialização.

TABELA VII - MATERIAL TRIADO PELA ARESP - FEVEREIRO DE 2004

<i>Material</i>	<i>Kg</i>	<i>Unidade</i>	<i>Preços Kg</i>	<i>Preços unidade</i>	<i>Total</i>
Plástico misto	615		R\$ 0,30		R\$ 184,50
Plástico leitoso	632		R\$ 0,55		R\$ 347,60
Plástico PET	2594		R\$ 0,55		R\$ 1.426,70
Plástico sacolinha	1371		R\$ 0,25		R\$ 342,75
Plástico claro	741		R\$ 0,60		R\$ 444,60
Plástico claro 2	477		R\$ 0,66		R\$ 314,82
plástico agua mineral	202		R\$ 0,65		R\$ 131,30
Plástico transparente	911		R\$ 0,30		R\$ 273,30
Tampinhas	115		R\$ 0,45		R\$ 51,75
Caixas de leite	1654		R\$ 0,08		R\$ 132,32
Raio x		20		R\$ 0,40	R\$ 8,00
Baterias		81		R\$ 0,15	R\$ 12,15
Fio		36,5		R\$ 1,00	R\$ 36,50
Perfil		6		R\$ 3,00	R\$ 18,00
Saco de cimento		83		R\$ 0,07	R\$ 5,81
Metal		36		R\$ 1,20	R\$ 43,20
Alumínio lata	285		R\$ 2,60		R\$ 741,00
Alumínio grosso	105		R\$ 2,50		R\$ 261,25
Cobre		14		R\$ 3,00	R\$ 42,00
Garrafas red label)		24		R\$ 1,50	R\$ 36,00
Vidros pequenos		50		R\$ 0,10	R\$ 5,00
Garrafa PET		826		R\$ 0,05	R\$ 41,30
Garrafa smirnoff		32		R\$ 0,50	R\$ 16,00
Caixa 12 garrafas 51		40		R\$ 1,80	R\$ 72,00
Jornal (caixa)		1		R\$ 5,00	R\$ 5,00
Bombonas		900		R\$ 0,15	R\$ 135,00
Revista		59		R\$ 0,10	R\$ 5,90
Vidros diferentes		17		R\$ 0,20	R\$ 3,40
Peca de computador					R\$ 5,00
Garrafão		551		R\$ 0,50	R\$ 275,50
Garrafão pequeno		178		R\$ 0,25	R\$ 44,50
Nescafe		100		R\$ 0,20	R\$ 20,00
Garrafa de vinho		3400		R\$ 0,10	R\$ 340,00
Nescafe pequeno		40		R\$ 0,15	R\$ 6,00
Isopor	160		R\$ 0,35		R\$ 56,00
Livros		34		R\$ 0,50	R\$ 17,00
Vidros de conserva		460		R\$ 0,20	R\$ 92,00
Papel branco	1570		R\$ 0,40		R\$ 628,00
Papel ondulado	2610		R\$ 0,25		R\$ 652,50
Jornal	1470		R\$ 0,17		R\$ 249,90
Papel misto	3640		R\$ 0,13		R\$ 473,20
Papel misto 2	152		R\$ 0,07		R\$ 10,64
Total	19.303			TOTAL	R\$ 7.546,34

Fonte: ARESP 2004.

TABELA VIII - MATERIAL TRIADO PELA ARESP - MAIO DE 2004

<i>Material</i>	<i>Kg</i>	<i>Unidade</i>	<i>Preços Kg</i>	<i>Preços unidade</i>	<i>Total</i>
Plástico misto	525		R\$ 0,30		R\$ 157,50
Plástico leitoso	434		R\$ 0,55		R\$ 238,70
Plástico PET	1485		R\$ 0,55		R\$ 816,75
Plástico sacolinha	591		R\$ 0,25		R\$ 147,75
Plástico sacolinha 2	898		R\$ 0,22		R\$ 197,56
Plástico claro	552		R\$ 0,60		R\$ 331,20
Plástico água mineral	138		R\$ 0,65		R\$ 89,70
Plástico transparente	323		R\$ 0,30		R\$ 96,90
Tampinhas	122		R\$ 0,45		R\$ 54,90
Caixas de leite	1155		R\$ 0,08		R\$ 92,40
Raio x		7		R\$ 0,40	R\$ 2,80
Baterias		0		R\$ 0,15	R\$ 0,00
Fio		28		R\$ 1,00	R\$ 28,00
Perfio		0		R\$ 3,00	R\$ 0,00
Saco de cimento		96		R\$ 0,13	R\$ 12,48
Metal		0		R\$ 1,20	R\$ 0,00
Alumínio lata	15,5		R\$ 2,70		R\$ 41,85
Alumínio grosso	0		R\$ 2,50		R\$ 0,00
Cobre		10		R\$ 3,00	R\$ 30,00
Garrafas red label		20		R\$ 1,50	R\$ 30,00
Vidros pequenos		1684		R\$ 0,10	R\$ 168,40
Garrafa PET		1728		R\$ 0,05	R\$ 86,40
Garrafa smirnoff		100		R\$ 0,50	R\$ 50,00
Caixa 12 garrafas 51		0		R\$ 1,80	R\$ 0,00
Jornal (caixa)		0		R\$ 5,00	R\$ 0,00
Bombonas		197		R\$ 0,15	R\$ 29,55
Revista		0		R\$ 0,10	R\$ 0,00
Vidros diferentes		0		R\$ 0,20	R\$ 0,00
Peça de computador		0		R\$ 5,00	R\$ 0,00
Garrafão		30		R\$ 0,50	R\$ 15,00
Garrafão pequeno		0		R\$ 0,25	R\$ 0,00
Nescafe		36		R\$ 0,20	R\$ 7,20
Garrafa de vinho		40		R\$ 0,15	R\$ 6,00
Nescafe pequeno		0		R\$ 0,30	R\$ 0,00
Isopor	0		R\$ 0,35		R\$ 0,00
Livros		0		R\$ 0,50	R\$ 0,00
Vidros de conserva		0		R\$ 0,20	R\$ 0,00
Papel branco	1801		R\$ 0,35		R\$ 630,35
Papel ondulado	3845		R\$ 0,22		R\$ 845,90
Jornal	2136		R\$ 0,13		R\$ 277,68
Papel misto	5204		R\$ 0,10		R\$ 520,40
	19.225			TOTAL	R\$ 5.005,37

Fonte: ARESP 2004.

5. CONCLUSÃO

O trabalho acadêmico que apresentamos, se interpretado de forma não ecologista, ou assistencialista ou maqueado de verde como detestam os defensores da causa ambiental e os assistentes sociais, pode nos fazer rever os conceitos de comportamento coletivo e até mesmo individual, se analisarmos de maneira racional no sentido de prosseguimento da vida no planeta. Não bastassem os conflitos sociais, existem ainda os ecológicos que talvez sejam o maior desafio posto à humanidade em todos os tempos de sua vivência neste planeta. O problema do lixo (ou resíduos como preferimos denominar no decorrer do trabalho) se inicia na geração e vai até a sua deposição final, desencadeando uma série de mazelas como doenças, mau cheiro, e outros tratados aqui de forma sucinta: os custos sociais e ambientais vistos no capítulo três, que analisam a viabilidade econômica da reciclagem, que aliás teve retorno mercadológico positivo em termos econômicos, conforme demonstrado, mas é necessário que se faça um alerta no sentido da produção e consumo em massa de materiais que trarão problemas de acúmulo de resíduos.

Separar os resíduos domésticos pode representar para o moderno cidadão urbano, o comportamento mais adequado em termos ambientais. Porém o mais razoável seria reduzir sua geração na origem para então minimizar o consumo de matérias-primas, energia, água etc., que não precisariam então retornar ao ciclo. Evitar que isso aconteça é utópico, mas sua redução será plenamente possível no futuro se as gerações jovens de hoje forem educadas para tal. Há contudo, um grau muito forte de dependência do ser humano de classe média relação ao computador e ao automóvel por exemplo. Esses produtos da sociedade pós-moderna, além de poluírem o planeta, representam para os capitalistas que os fabricam, uma opção de inovação sistemática aliada a uma obsolescência programada. Assim, reduzir o número de horas diárias de acesso à Internet, como forma de preservar o meio ambiente pode parecer absurdo, mas o contrário, ou seja, o aumento na demanda por esse serviço, inevitavelmente consome mais recursos naturais, mais energia, e gera nas condições em que o capitalismo os projeta e fabrica, mais e mais resíduos altamente poluentes.

Enquanto esse modelo persiste, cabe ao cidadão que não tem acesso a esse mundo tecnológico - o catador, o carroceiro, etc. tentar reaproveitar os resíduos da classe que os consumiu. É o que resta a esses "agentes ambientais" (como os denominam em análise superficial) e não opção por esse modo de vida. É no lixo que esses milhares de brasileiros (22% menores de 14 anos)¹⁶ encontram a única forma de sustento físico.

No caso da ARESP as conquistas foram além do sustento físico como pôde-se observar nos resultados obtidos no decorrer desses cinco anos de sua fundação (conforme PERIN 2003):

- Recapacitação dos associados em reciclagem de papel e técnicas de cartonagem, permitindo que fossem desenvolvidas novas formas de geração de renda e trabalho, através da confecção e venda dos papéis reciclados e artigos de papelaria;
- Alfabetização dos associados através de atividades voluntárias de pais de alunos do Curso de Saneamento do CEFET-SC. Em três meses de aula, os oito alfabetizados já escreviam seus nomes e várias palavras ou, em alguns casos, até pequenas frases;
- Promoção e realização do curso de capacitação para novos grupos de recicladores, em parceria com os associados da ARESP, onde estes também ensinam aos novos recicladores;
- Trabalho com igualdade de condições para todos e que possibilita pagar os compromissos em dia;
- Reconhecimento pela comunidade da importância do trabalho realizado;
- Melhoria nas condições ambientais da cidade, o que contribui para Florianópolis manter-se cada vez mais bela.

Essas conquistas foram possíveis graças ao trabalho em cooperação e a assistência desses órgãos (PMF, CEFET, Florir Floripa, etc).

A produção realizada pelos associados no ano de 2002 atestam sua colaboração no sentido ecológico, e pelo prisma social comprovam sua utilidade pública gerando ocupação e renda. A produção média diária da ARESP nesse ano foi de 2.196,18 quilogramas, gerando uma renda média de R\$ 9,49 por associado/dia (ARESP, 2002, controle interno). Essa

¹⁶ Fonte: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais10/gestaoambiental/arq08.PDF>

remuneração além da satisfação pessoal de estarem ocupados, prestando sua colaboração ecológica ao planeta e sustentando sua família, está muito acima da linha de pobreza definida pela ONU (Organização das Nações Unidas) em menos de um dólar por dia, atestando que a ARESP é uma iniciativa válida em todos os aspectos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABAL – www.abal.org.br acesso em 20 de setembro de 2004.

ACI – www.ica.coop/ica/pt/index.html acesso em 22 de setembro de 2004.

ALMEIDA, Marco Antonio: *Desenvolvimento Social: Cooperativas de trabalhadores*.
<http://federativo.bndes.gov.br/dicas/D56%20%20cooperativas%20de%20trabalhadores.htm>
Acesso em 20 de outubro de 2004.

ALSTER, N. e ERIICKSON, W. *Sucata eletrônica é a nova ameaça ao meio ambiente*.
Gazeta Mercantil, 06 de junho de 2000, p. 08.

CALDERONI, Sabetai. *Os bilhões Perdidos no Lixo*. São Paulo: Humanitas Livraria
FFLCH/USP, 1999 3ª Ed. 346 p.

CAPRA, Fritjof. *O ponto de mutação*. 23. ed. São Paulo: Cultrix, 2002. 447 p

ESCOLA WALDORF ANABÁ, *Cartilha de Educação Ambiental, Reciclagem e Cidadania*. Comissão de Educação Ambiental, Florianópolis S/D.

CONCEIÇÃO, Márcio Magera. *Os Empresários do Lixo. Um Paradoxo da Modernidade*.
Campinas: Editora Átomo, 2003. 193 p.

Grande dicionário Larousse cultural da língua portuguesa. São Paulo: Nova Cultural,
c1999. 928p.

——— *Jornal Diário Catarinense*, diversas edições.

IBGE, *Pesquisa nacional de saneamento básico 2000*. Rio de Janeiro: IBGE 2002. 431p

IMBELLONI, R. *A Reciclagem de Vidro e Pneu no Brasil* in: <http://www.resol.com.br/curiosidades2.asp?id=1549>, junho de 2004.

IMBELLONI, R. *Como formar uma cooperativa de catadores?* CEMPRE 1999, apud www.resol.com.br/curiosidades2.asp?id=1562#bla

LÜCKMAN, Ana Paula. *Consumo, consumismo e a produção de lixo nas cidades: os impactos ambientais e a responsabilidade do consumidor*. 2003. Tese de pós-graduação – Universidade do Estado de Santa Catarina.

MALTHUS, Thomas Robert. *Ensaio sobre a população*. São Paulo: Nova Cultural, 1996. 387p.

MARTÍNEZ ALIER, Juan. *Da economia ecológica ao ecologismo popular*. Blumenau: FURB, 1998 362p.

MATOS, Brenda Teresa Porto (org). *Considerando Mais o Lixo*. Florianópolis: Insular, 1999 60p.

MANFRINATO, Jair Wagner de Souza (Org) *Projeto de Coleta Seletiva no Campus de Bauru da Universidade Estadual Paulista 2003, 10 p.* Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais10/gestaoambiental/arq08.PDF> acesso em 25 de novembro de 2004.

MEURER, Elmar. *Reciclagem é o setor que mais cresce no setor plástico*. Gazeta Mercantil Joinville, 28 de agosto de 2000, p. 3.

MONTIBELLER-FILHO, Gilberto. *O mito do desenvolvimento sustentável: meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtor de mercadorias*. Florianópolis: Ed. UFSC, 2001. 306p.

NEVES, Paula Cals Brugger; GONÇALVES, Carlos Walter Porto. *Educação ou adestramento ambiental?*. 1993. 228f Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina.

PERIN, Adenilson; *Geração de renda a partir de resíduos recicláveis: análise de duas Associações de Florianópolis*. 2003. 129f Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina.

PRADO, Heliana. Planilha de custos da ARESP. (Controle Interno). ARESP 2004.

Prefeitura Municipal de Florianópolis. *Projeto técnico da ARESP*. 1996.

VAZ, José Carlos e CABRAL, Cristina C. (Publicação original em DICAS nº 1 e nº 7 em 1993) *Coleta Seletiva e Reciclagem do Lixo* In: <http://www.federativo.bndes.gov.br/dicas>

www.abrelpe.com.br/curioso/cur0079.html, acesso em 27 de agosto de 2004.

www.cempre.org.br acesso em 29 de outubro de 2004.

www.sinpep.unesp.br/anais acesso em 16 de novembro de 2004.