

JAN MARCILIO DIOK RODRIGUES

**IMPACTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS RESULTANTES DA RECICLAGEM
DE LIXO EM CURITIBA – UMA ABORDAGEM SOB O PONTO DE VISTA
DA METODOLOGIA ZERI**

**Monografia apresentada como
requisito parcial para a conclusão do
curso de Ciências Econômicas do Setor
de Ciências Sociais e Aplicadas da
Universidade Federal do Paraná.**

**Orientador : Mariano de Matos
Macedo**

CURITIBA

2006

TERMO DE APROVAÇÃO

JAN MARCILIO DIOK RODRIGUES

IMPACTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS RESULTANTES DA RECICLAGEM DE LIXO EM CURITIBA – UMA ABORDAGEM SOB O PONTO DE VISTA DA METODOLOGIA ZERI

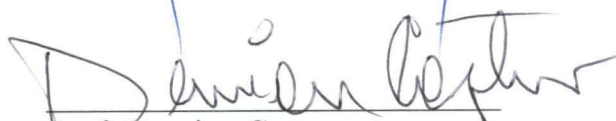
Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção de grau de bacharel em Ciências Econômicas da Universidade Federal do Paraná, pela comissão formada pelos seguintes professores:

Orientador:



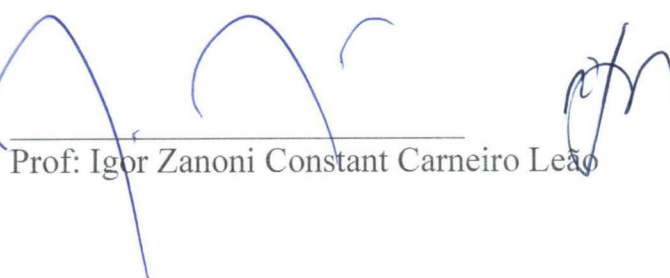
Prof: Mariano de Matos Macedo

Membro:



Prof: Demian Castro

Membro:



Prof: Igor Zanoni Constant Carneiro Leão

Curitiba, novembro de 2006

LISTA DE TABELAS

| | | |
|-----------|--|----|
| TABELA 1- | INDICE DE RECICLAMENTO POR MATERIAL E PAIS – 2001 À 2004..... | 6 |
| TABELA 2- | QUANTIDADE DE LIXO RECICLADO NOS EUA POR CIDADE 2006..... | 14 |
| TABELA 3- | TOTAL DE MUNICÍPIOS COM COLETA SELETIVA, CUSTO MÉDIO DA COLETA E COMPARAÇÃO DE CUSTO – 1994 À 2006..... | 22 |
| TABELA 4- | <i>INPUT-OUTPUT</i> | 35 |
| TABELA 5- | <i>OUTPUT-INPUT</i> | 36 |
| TABELA 6- | POTENCIAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA USANDO RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU) NO BRASIL (1996)..... | 54 |

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | | |
|------------|---|----|
| GRÁFICO 1- | COMPOSIÇÃO DA COLETA SELETIVA NO BRASIL NO ANO DE 2006..... | 23 |
| GRÁFICO 2- | QUANTIDADE EM TONELADAS/MÊS DE LIXO COLETADO EM PROGRAMAS DE COLETA SELETIVA – 1994 À 2006..... | 25 |
| GRÁFICO 3- | PERCENTUAL DA POPULAÇÃO ATENDIDA POR COLETA SELETIVA DE LIXO – 1994 À 2006..... | 25 |
| GRÁFICO 4- | CUSTO COM COLETA DE LIXO – 1999 À 2006..... | 26 |

LISTA DE SIGLAS

| | | |
|-------|---|---|
| ZERI | – | <i>Zeri Emisssion Research and Inciative</i> |
| BDE | – | <i>Federação Alemã de Gestão de Dejetos</i> |
| DSD | – | <i>Duale System Deutschland</i> |
| WWI | – | <i>Worldwatch Institute</i> |
| EPI | – | <i>Earth Policy Institute</i> |
| IBGE | – | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| SP | – | São Paulo |
| MG | – | Minas Gerais |
| PR | – | Paraná |
| SC | – | Santa Catarina |
| SMMA | – | Secretária Municipal do Meio Ambiente |
| Kg | – | Kilograma |
| FEPAR | – | Federação Paranaense das associações Rurais |
| ABRE | – | Associação Brasileira de Embalagem |
| ONG | – | Organização não governamental |
| MWH | – | Megawatt hora |

RESUMO

O presente trabalho tem o objetivo de analisar os efeitos sociais e econômicos resultantes de trabalhos em reciclagem de lixo e dejetos na cidade de Curitiba. Esta análise será feita utilizando-se como base referencial teórica a Metodologia de Emissão Zero, desenvolvida pelo economista Belga Gunter Pauli, à partir de 1994 em Tóquio. Com esse tipo de análise, além de buscar evidenciar os impactos que tal atividade de cunho ambiental possa causar, será estudado também procurando-se pensar na questão no momento anterior ao da geração de lixo e dejetos, readequando o funcionamento das indústrias, a fim de se atingir uma melhor produtividade da matéria prima e reduzindo quantidades de lixo que chegam aos aterros sanitários.

Palavras-chave: Metodologia Zeri, Reciclagem de lixo, Produtividade da matéria prima, realocação do funcionamento industrial.

ABSTRACT

The present work has the objective to analyze the social and economic effects resultant of recycling works in garbage and dejections in the city of Curitiba. This analysis will be made using as theory reference the Methodology of Zero Emission , developed by the Belgian economist Gunter Pauli, since 1994 in Tokyo. With this type of analysis, we intend to emphasize the impact that such activity can generate on the environment and we will also study the subject before the garbage and dejections generation, adequating the way that industries works to achieve better productivity with the same raw-material.

Key-words: Zeri methodology, garbage recycling, productivity of the raw material, re-allocation of the industrial work

1 INTRODUÇÃO

Num período de grande agilidade empresarial, e um constante crescimento no fluxo de informações que são trocadas e usadas no dia a dia na tomada de decisões, palavras como auto-sustentável, sustentabilidade e reciclagem tomam mais espaço nesse difícil processo decisório tanto da iniciativa privada quanto de órgãos governamentais. Muito dessa nova ótica presente em empresas e governos, deve-se ao fato de cada vez mais este assunto chamar a atenção para a real situação das reservas de energia e principalmente da durabilidade dessas reservas frente ao crescente consumo mundial.

Segundo o dicionário Michaelis a palavra reciclar deriva do Fr *Recyclage* e significa nova passagem por um ciclo de operações ou um novo tratamento dado a materiais como papel, vidro, metal, possibilitando a sua reutilização e assim preservando o meio ambiente e as reservas naturais. Analisando essa definição mais direta e fria do termo, não consegue-se ter a dimensão real do que pode significar ela para o eterno ponto de estudo da ciência econômica que é o atrito das vontades ilimitadas frente aos recursos escassos e limitados. Essa constante “intriga” presente no dia a dia de todos os agentes sofre um forte impacto no momento que pode aumentar o benefício obtido com o uso de um recurso natural, ao passo que ele pode ser reutilizado várias vezes causando significativas alterações no que refere-se à planilha de custos de uma organização. Esses valores de ordem econômica já são bastante conhecidos e muitas vezes mensurados em cálculos de custo e de funcionamento de organizações e indústrias, mas pouco sabe-se o que realmente pode vir na contramão desse processo, apresentando-se quase que como uma forma de transferência a todo um grupo de pessoas, que de uma forma ou de outra, venha fazer parte desse intrincado processo agindo de diversas maneiras e corroborando para se tornar bastante significativo na reutilização de lixo e dejetos.

Esse novo cenário está ajudando para que um fator de importância comprovada seja tratado com muito mais seriedade por governos, e conduzido por um número crescente de pessoas da população brasileira e mundial que é a questão da

conscientização da necessidade de reciclagem de lixo. Sabe-se que para que todo problema encaminhe-se para uma solução é preciso que antes haja a conscientização de governo e iniciativa privada de que realmente este problema atrapalha o desenvolvimento de uma sociedade como um todo, trazendo dificuldades e custos adicionais para todos os agentes de uma economia. Com o advento dessa conscientização e com o surgimento de diversos programas e planos tendo a reciclagem como principal agente motriz, torna-se bastante plausível que se faça um estudo com o objetivo de mensurar quais são os reais impactos econômicos e sociais oriundos desse tipo de novo comportamento de empresas e governos. De maneira paralela a esse fator, surgem na mesma proporção novos conceitos e novas metodologias visando uma melhor relação de custo x benefício do uso dos recursos naturais. Um exemplo disso é a metodologia que propõe emissão zero (*Zero Emission Research and Initiative*, ZERI)¹ que acaba se tornando uma alternativa bastante viável para o desenvolvimento sustentável buscando se extrair o máximo da matéria prima, eliminando os resíduos com agregação de valor e o transformando também em produto. Essa metodologia será exposta de maneira mais detalhada na sub-seção do capítulo 1.

Em quase toda a busca de informações sobre reciclagem e reaproveitamento de lixo que se faz, um dos lugares sempre presentes como exemplo de reciclagem, pelo menos no Brasil, é a cidade de Curitiba. Pioneira no país em planos de ação organizados pela prefeitura municipal, ela apresenta níveis, em certos casos, semelhantes aos encontrados em países europeus, com altos índices de reciclagem por habitante, apresentando ainda programas com um fluxo completo do material a ser reciclado, e com uma vasta cadeia de pessoas integradas nesse processo, tornando assim a reciclagem de lixo algo com uma importância que vai muito além da questão ambiental e ecológica, mas algo que gera renda, inclusão social e promove cidadania.

Com essa situação referente á uma já presente conscientização da sociedade como um todo e o surgimento de programas com cunho ambiental, torna-se de fácil

¹ ZERI – Metodologia criada pelo economista Gunter Pauli buscando melhorar o aproveitamento das matérias raras criando-se um processo de emissão zero de resíduos.

compreensão o objeto de estudo deste trabalho que é o de mensurar qual a real importância social e econômica dos projetos de reciclagem de lixo da Prefeitura Municipal de Curitiba no período de 1996 à 2006. A prefeitura municipal de Curitiba desenvolve trabalhos nesta área e cada vez mais chama a atenção para o problema e para as soluções encontradas, conseguindo paralelo a isso, implementar uma política pública de inclusão social

Tendo esse como o foco central, inicialmente será exposto um panorama mundial sobre reciclagem e como o Brasil apresenta-se frente a esse panorama, procurando entender as diferenças regionais existentes no país sobre programas de reciclagem de lixo e dejetos. Feito esse panorama mundial com comparação ao Brasil, será analisado o objeto de estudo que é o da região da grande Curitiba, procurando entender seus níveis de reciclagem, como são atingidos e quais os agentes que nele participam, procurando então evidenciar os reais impactos sociais e econômicos que esses mesmos agentes podem desfrutar.

2 COMPARAÇÃO, RELAÇÃO E SITUAÇÃO DE CURITIBA, DO BRASIL E DO MUNDO NO PROCESSO DE RECICLAGEM DE LIXO E DEJETOS

O Brasil, segundo o Compromisso empresarial para a reciclagem, Cempre, entrou definitivamente na última década no grupo de países preocupados com o reaproveitamento de lixo e dejetos, e no escopo de um país realmente preocupado com programas de reciclagem e sustentabilidade maior dos recursos naturais e ambientais. Segundo o seu diretor, Dr. André Vilhena, o país apresentou na década de 90 uma melhora bastante significativa no que diz respeito ao tratamento de assuntos de cunho ambiental, e a reciclagem é um desses assuntos. Apesar da boa notícia, ele salienta que é preciso melhorar muito ainda e que o campo com potencial para esta melhora no Brasil é bastante amplo e promissor. Esses e outros tópicos relacionados à posição brasileira no campo da reciclagem de lixos e dejetos, estarão sendo mais intimamente analisados nos tópicos que seguem, procurando situar o objeto de estudo no cenário nacional e mundial.

2.1 SITUAÇÃO MUNDIAL DE RECICLAGEM DE LIXO E DEJETOS

Quando fala-se que o Brasil entrou para o seleto grupo de países com uma política de reciclagem de lixo e dejetos mais séria e cada vez mais organizada, é necessário saber que há muito que avançar e muito que fazer para começar a apresentar níveis semelhantes aos níveis apresentados em alguns países. Já estão surgindo várias provas e situações que demonstram cada vez mais a importância de se tratar o lixo como uma fonte potencial de recursos naturais e energia, mas infelizmente os progressos não andam na mesma velocidade que acontecem as descobertas de novas oportunidades, pois países que hoje apresentam bons índices de reciclagem, passaram por um longo período de adaptação e de implementação de políticas e programas nesta área.

Segundo o Cempre, países como o Japão e a Dinamarca reciclaram na década de 90 algo em torno de 70 a 100% de todo o lixo urbano produzido, dependendo do

tipo de lixo e dejetos. Esse número mostra uma posição muito além da capacidade brasileira atual de reciclagem de lixo e dejetos e mostra que apesar de já colher os primeiros resultados positivos na área, há de se avançar muito nas áreas de pesquisa e de investimentos, para cada vez mais conseguir colher os resultados desse tipo de política. Neste mesmo tipo de análise pode-se demonstrar que países como Alemanha, França e Suécia também apresentam bons níveis de investimentos na área de reaproveitamento de lixo e dejetos. Esses países apresentam bons resultados em programas que usa o lixo como fonte de energia, para utilização tanto no setor industrial quanto no uso da energia com uso na área urbana. Ainda segundo o Cempre, na União Européia, no início da década de 90, começaram a surgir programas com o objetivo de reduzir a quantidade de lixos e dejetos enviados para os já lotados aterros sanitários, problema esse que na década de 90 começou a preocupar as autoridades da maioria dos países europeus. Com essa inicial preocupação, percebeu-se que além de resolver o problema dos aterros sanitário, consegue-se de maneira paralela criar uma importante fonte alternativa de energia e matéria prima. Quando observa-se os números focalizando um segmento da industria de reciclagem, pode-se observar a magnitude que ela pode apresentar para uma linha de produto, que é o caso da indústria do papel e do papelão, pois segundo o Cempre, metade da produção mundial de papelão é reaproveitada. Já na União Européia cerca de 40 milhões de toneladas de papelão são recicladas anualmente e nos Estados Unidos cerca de 30% da produção advém de processos de reciclagem.

TABELA 1 – ÍNDICE DE RECICLAGEM POR MATERIAL E PAÍS – 2001 À 2004

* Valores em percentuais do total

| | PLÁSTICO | PAPELÃO | LATAS AÇO | VIDRO | ALUMÍNIO |
|-------------|----------|---------|-----------|-------|----------|
| Alemanha | 60 | ---- | 44 | ---- | 97 |
| Argentina | 5 | 10 | 15 | ---- | 60 |
| Brasil | 17,5 | 58,5 | 61,5 | 44 | 87 |
| Colômbia | 6 | 35 | ---- | 16 | 38 |
| E.U.A | 13,5 | 55 | 59 | 22 | 49 |
| Espanha | 17 | 52,7 | 45 | ---- | ---- |
| França | 15 | 45 | ---- | ---- | 20 |
| Polônia | 7 | 38 | ---- | 13 | 15 |
| Rep. Tcheca | 27 | 62 | 35 | 57 | ---- |
| Suécia | 17,6 | 43,7 | 62 | 87,5 | ---- |
| Uruguay | 5 | 10 | 15 | ---- | 60 |

FONTE: CEMPRE

NOTAS: Dados extraídos dos documentos “Somente pós consumo / Pro-Europe / EPA / Tetra Pak Américas(2001), Tetra Pak Américas/Pro-Europe/EPA(2003), Tetra Pak Américas/Pro-Europe (2004)”

Na tabela 01, observa-se muito claramente o fato de que o Brasil já possui uma posição de liderança entre os principais países sul-americanos, mas que precisa melhorar muitos em alguns materiais frente á números apresentados pelo principais países europeus, como é o caso do plástico e do vidro. Países como Alemanha, Estados Unidos, Suécia e República Tcheca já apresentam números muito consistentes em determinados produtos para cada país, isso muito se deve ao fato de bons investimentos em programas de reciclagem e no desenvolvimento de tecnologias para reduzirem-se os custos com a reciclagem.

2.1.1 Reciclagem de Lixo e Dejetos na Alemanha

Analisando a União Européia, percebe-se que existe já há algum tempo a preocupação com o tratamento de lixo e dejetos voltado tanto para o aumento de vida útil dos aterros sanitários, quanto para a exploração de uma importante fonte de energia e de matéria prima. Desta forma ainda pode-se analisar que o país que detém um dos melhores índices no campo de reciclagem e reaproveitamento de lixo e dejetos é a Alemanha, segundo levantamentos do Cempre em estudo comparativos com o Brasil. Este importante país da União Européia já colhe há alguns anos importantes frutos de

um planejamento detalhado e minucioso aliado á sólidos investimentos em pesquisa e programas no campo de reciclagem, tanto no campo da economia de energia, quanto no campo do fornecimento de matéria prima cada vez mais barata para as indústrias alemãs.

Segundo Stephan Harmening da Federação Alemã de Gestão de Dejetos (BDE)² a Alemanha está sendo muito feliz em tirar um proveito econômico bastante significativo de programas de reciclagem de lixo e dejetos, pois o país passou nos últimos anos por uma constante elevação nos preços de matérias primas essenciais para a produção industrial ocasionado, principalmente, por uma elevação na demanda impulsionada pelo crescimento de países Asiáticos como a China. Segundo ele, esse benefício colaborou de maneira bastante decisiva para que os preços não sofressem um aumento significativo, elevando os custos de produção e causando assim uma possível crise no setor. Com essa situação o que percebe-se que o assunto reciclagem de lixo e dejetos não é um assunto que agrada apenas ambientalistas e ecologistas de todo o mundo, mas que pode causar uma externalidade positiva bastante forte na formação de preços da indústria como um todo. Segundo Pindick & Rubinfeld (2002, p.127) uma externalidade de difusão ocorre quando a demanda individual ou o comportamento individual é alterado por aquisições ou por comportamento de outros indivíduos. Logo uma externalidade pode colaborar para que uma função de produção tenha sucesso na busca de maximizar lucros reduzindo os custos de produção, ou não, levando em consideração assuntos de ordem ambiental. Com essa visão faz-se plenamente justificável economicamente que seja cada vez mais investidos altas somas em programas de reciclagem de lixos e dejetos e em pesquisas a fim de se buscar soluções, inovações e novas idéias sobre o assunto em todo o mundo.

No dia 24 de março de 2006 teve início na Alemanha uma experiência pioneira no mundo, que foi o trabalho de reciclagem e reaproveitamento voltado para o segmento eletro-eletrônico. Segundo a Federação Alemã de Gestão de Dejetos, foram disponibilizados a população do país 24 mil *containers* espalhados por todo o território

² A Federação Nacional de Gestão de Dejetos é o órgão filiado ao governo federal alemão responsável pela administração de assuntos voltados ao lixo, bem como órgão responsável pela implementação de novas idéias no setor.

nacional com o intuito de coletar todo o tipo material eletro-eletrônico como máquinas de lavar, geladeiras, televisores, computadores e telefones celulares que seriam descartados pela população como um todo. Esse material após avaliado por peritos e técnicos foi disponibilizado para diversas indústrias do setor, com o objetivo de reaproveitar componentes que ainda estavam em condições de uso.

Essas e outras experiências mostram muito explicitamente bons números e indicadores de cunho principalmente econômico, é o que afirma Michael Hüther, diretor do Instituto de Economia Alemã. Segundo Hüther, em 2002, observou-se uma redução de 3,7 bilhões de euros no valor gasto com importações alcançados com reutilização de materiais que antes eram importados de outros países. Hüther afirma também que estudos do Instituto também apontam para uma criação de 60 mil novos postos do trabalho com o reaproveitamento de equipamentos eletro-eletrônicos e uma economia de aproximadamente 2,2 bilhões de euros com a economia de energia elétrica ao ano, com destaque para o setor do aço, onde essa economia se fez muito mais presente e muito mais concentrada. Números como estes mostram que a economia de um país pode apresentar resultados muito satisfatórios com um bom planejamento na área de reciclagem e reaproveitamento de lixo, dejetos e materiais que seriam descartados, ajudando além de reduzir importações, reduzir os custos de produção e criar postos de trabalho melhorando muito a distribuição de renda e promovendo igualdade social.

Num paralelo entre o Brasil e Alemanha, percebe-se um enorme “abismo” no que diz respeito a volumes de lixo reciclado. Segundo o diretor executivo do Cempre André Vilhena, em 2004 o Brasil reciclou cerca de 10% de todo o lixo urbano produzido. Esse número se torna bastante singelo se for comparado ao número obtido no mesmo período pela Alemanha, que foi algo em torno de 65% de todo o lixo produzido, segundo nota de Stephan Harmening da Federação Alemã de Gestão de Dejetos (BDE). Esse número deu a Alemanha o primeiro lugar na Europa no ano de 2004, o que além de deixar os órgãos envolvidos bastante satisfeitos, promoveu um aporte maior de recursos para investimentos em novos programas e pesquisas, fato esse ajudado muito pelo fato de as indústrias envolvidas com programas de reciclagem de

lixo e dejetos neste período produzir uma renda anual de 19 bilhões de euros e conseguindo emprego, de maneira direta e indireta, para algo em torno de 160 mil pessoas.

Apesar de se apresentar de maneira geral bons índices de reciclagem com excelentes resultados, Stephan Harmening ressalta que existem setores que podem apresentar números melhores ainda, dado comparações com outros países do mundo. Segundo ele, os números de reaproveitamento de aço pelas indústrias alemãs frente aos números observados pelos Estados Unidos, por exemplo, apresentam uma certa disparidade. No país da América do Norte, consegue-se reaproveitar algo próximo de 70% de todo o aço utilizado pela indústria norte americana, ao passo que na Alemanha este número gira em torno de apenas 44%. Esses números podem representar também, de forma secundária, uma dependência muito maior dos Estados Unidos de grandes quantidades de aço para permitir o bom funcionamento de sua indústria, ao passo que o consumo de aço pela indústria alemã é muito menor.

Alguns acontecimentos demonstram como o lixo e o seu reaproveitamento tem um elevado grau de importância para o governo Alemão. Um deles sem dúvida é o fato de em setembro de 1990 a reciclagem de embalagens se tornar um fator obrigatório. Com esse acontecimento, fez-se necessário a criação de um padrão de recipientes de lixo para facilitar na identificação do seu conteúdo, bem como o de impedir que diversos tipos de lixo a ser reciclado fosse misturado e dificultasse o seu tratamento. Desta forma foram criados três tipos de recipientes para separação de lixo, conforme o seu conteúdo: o amarelo é usado para embalagens tipo potinhos de iogurte, tubos de pasta de dente e saquinhos de leite, o azul para papéis, jornais e papelão e o preto é para a coleta do lixo comum. Há também o lixo para garrafas de vidro, espalhados em diversos pontos da cidade, criando assim uma espécie de área coletiva de coleta, diferente dos outros três que são de coleta individual em cada residência.

Um fator de “desmembramento” da responsabilidade de coleta do lixo também ajudou de maneira bastante expressiva para dar um sucesso muito maior ao serviço de coleta e encaminhamento correto de todo o lixo produzido, que foi a diferenciação de quem tem a responsabilidade de coletar cada tipo de lixo. O lixo de ordem orgânica,

sem utilidade para ser reciclado ficou sendo responsabilidade única e exclusivo das prefeituras municipais, que tem mais condições de promover a coleta e o seu transporte até os aterros sanitários. Já o lixo com potencial de ser reciclado e reaproveitado ficou a cargo do *Duale System Deutschland* – (DSD)³, órgão criado de forma conjunta por indústrias e comércio da Alemanha. Com essa medida deu-se muito mais condições de especialização do setor de reciclagem de lixo, uma vez que ele não teria mais o ônus de preocupar-se com o destino do lixo orgânico. Prefeituras também desfrutaram de vantagens com essa divisão, pois reduziu-se em muito a quantidade de lixo e dejetos enviados aos aterros sanitários, elevando a sua vida útil e reduzindo os custos destinados ao problema do lixo.

Vantagens também foram transferidas às indústrias filiadas ao DSD, pois segundo o próprio órgão, os fabricantes pagam uma licença que é computada no preço do produto e repassada ao consumidor, e passam a poder imprimir nas embalagens de seus produtos o chamado *Grüne Punkt*, o selo do ponto verde que identifica o produto como reciclável. Esse selo acrescenta um certo *status* ao produto o que alavanca vendas e produz uma identidade de empresa “amiga” do meio ambiente.

Esse sistema Dual de reciclagem de lixo já demonstrou resultados altamente positivos na Alemanha. Em 2002 observou-se uma economia de cerca de 67 bilhões de megawattz de energia elétrica além de reduzir a emissão de poluentes na ordem de 1,5 milhões de toneladas na atmosfera, segundo afirmação do presidente do DSD Hans Peter Repnik. Segundo ele, cálculos feitos pela sua organização apontam para que 3 lixos amarelos cheios, equivalem a uma economia de 24 horas de consumo em energia por uma moradia simples. Números como esses se tornam bastante justificáveis para se impulsionar o sucesso de qualquer programa de reciclagem de lixo e dejetos.

Um fator muito importante, senão o mais importante, para o sucesso para o programa de reciclagem de lixo promovido na Alemanha pelo DSD é o alto índice de participação da população como um todo. Em 2002, cada cidadão separou em média 29,5 quilos de garrafas, 28,9 quilos de lixo seco e 18,3 papéis, totalizando 76,7 quilos

³ O Sistema Dual da Alemanha é o órgão não governamental criado de forma conjunta por autoridades na indústria e no comércio para viabilizar um melhor aproveitamento de recursos oriundos da reciclagem de lixo seco.

de lixo. Esses números ajudaram no sucesso do programa, bem como colaboraram de maneira a exportar a idéia para mais 17 países na Europa, que estão fazendo programas semelhantes tomando como base essa experiência que mostrou-se bastante eficiente na Alemanha.

2.1.2 Nova York e a Necessidade de se Reciclar Lixo

Como já mencionado no capítulo anterior, a necessidade de se buscar políticas e programas de reciclagem de lixo e dejetos, advém claro, das vantagens de reintroduzir novamente no processo de produção industrial, matéria prima que já estaria fora desse processo, reduzindo-se assim os custos de produção, mas também elevando a vida útil dos recursos naturais. Porém um fator positivo que se alcança com esse tipo de preocupação é o de se reduzir os problemas com as crescentes quantidades de lixo destinados aos aterros sanitários em todas as grandes cidades do mundo. Essa redução além de facilitar e muito a administração do lixo no ato da sua coleta e transporte, causa uma diminuição nas áreas destinadas ao seu depósito. Essas áreas estão se tornando cada vez mais como um problema crescente para prefeituras, pois além de se tornar uma área que não poderá ser utilizada para nada além de aterro sanitário, impossibilita ao uso uma grande área ao seu redor, em virtude do grande número de gases tóxicos que emanam do lixo. Cidades cada vez maiores se apresentam cada vez com menores condições de disponibilizarem tais áreas.

Esse problema está se mostrando de difícil resolução na principal cidade dos Estados Unidos. Nova York produz cerca de 11 mil toneladas de lixo diariamente, segundo informações da própria prefeitura, e já não está tendo muitas soluções para este enorme problema, muito pelo contrário, algumas medidas do prefeito Michael Bloomberg vão agravar mais ainda este problema, pois como medida de economia e de ajuste no orçamento da Prefeitura ele está promovendo corte nas verbas destinadas à programas de reciclagem de metais. Essa medida, se entrar em vigor, causará uma imediata elevação no já elevado nível de lixo da cidade, aumentando ainda mais o

problema com o lixo e o seu destino. Segundo Lester Brown⁴ o problema apresentado referente ao lixo em Nova York pode ser apresentado com três características básicas: um problema de ordem econômica, um desafio ambiental e um pesadelo potencial de relações públicas. Segundo ele, quando o aterro sanitário de Fresh Kills, local onde era destinado todo o montante de lixo produzido pela cidade, foi desativado permanentemente em março de 2001, a cidade teve que arcar com o ônus de transportar todo o seu lixo para aterros ainda mais distantes em Nova Jersey, Pensilvânia e Virgínia, sendo que em alguns casos a distância é de 500 quilômetros de distância. Tomando-se por base uma carga de 20 toneladas de cada caçamba que realiza esse transporte, são necessárias cerca de 550 reboques para transportar todo o lixo produzido diariamente. Estes reboques formam um comboio de cerca de 14 quilômetros de extensão, causando congestionamentos e elevando a emissão de carbono na atmosfera. Um fato que se demonstrou num erro de administração, segundo Lester Brown e o seu Instituto⁵, foi o fato de quando o depósito de lixo de Fresh Kills demonstrava entrar num caminho de saturação, preocupou-se apenas a buscar um novo lugar para depositar o lixo, mas em momento algum procurou-se de uma forma de redução na quantidade de lixo produzida pela cidade. É bem verdade que comunidades locais em outros estados até admitiram o interesse em receber o lixo produzido pela capital financeira dos Estados Unidos, em troca de um imposto por esse lixo, mas isso em nada alivia a externalidade negativa produzida como um todo pelo lixo produzido pelo país, bem como o custo com transporte e a degradação das rodovias utilizadas para este transporte diário de lixo.

No início de abril de 2001 o governador do estado da Virgínia, Mark Warner propôs um imposto de US\$ 5 por tonelada de sobre todos os resíduos sólidos despejados no estado. Com este “preço” deve-se gerar um fluxo de caixa anua na ordem de US\$ 76 milhões para o tesouro estadual, mas não ajudará a resolver os problemas de ordem econômica para a cidade de Nova York.

⁴ Lester Brown é fundador do WWI-*Worldwatch Institute* e do EPI-*Earth Policy*.

⁵ WWI-*Worldwatch Institute* e do EPI-*Earth Policy Institute* ambos situados em Washington.

O lixo acomodado em aterros consome terra literalmente, pois segundo Lester Brown, para cada 40 mil toneladas de lixo alocadas em um aterro sanitário, perde-se pelo menos 1 acre de terra para uso futuro, adicionado ainda a perda pela perda ao redor deste mesmo aterro, que impossibilita o uso com o fim de moradias. Cogitou-se também, de maneira a evitar essa perda em quantidade de terra, a possibilidade de algum tipo de incineração do montante de lixo produzido em Nova York, mas a queima de uma quantidade diária de 11 mil toneladas de lixo causaria um efeito negativo na atmosfera com a emissão de poluentes e elevação da poluição atmosférica na região, agravando ainda mais a situação do ar já bastante insalubre da região.

De uma maneira mais crítica e procurando observar uma possível causa do elevado índice de lixo produzido pela cidade de Nova York, o *Worldwatch Institute* aponta para uma tendência da evolução da economia do descarte, disponibilizando cada vez mais produtos descartáveis a toda a população, facilitados pelo apelo da conveniência e o custo artificialmente muito baixo de energia como sendo os principais responsáveis por grande parte do lixo que produzimos. Segundo o Instituto, é muito fácil o cidadão como um todo esquecer o vasto número de produtos descartáveis que temos a mão até efetivamente que começemos a listá-los. Substituí-se lenços, toalhas de mão e guardanapos de pano pelos práticos de papel, garrafas de vidro, reutilizáveis, por latas e garrafas plásticas descartáveis e que cada vez mais superlotam os aterros sanitários. É de se estranhar, mas como hoje em dia em muitas partes do mundo é natural receber sacolas plásticas para acondicionar compras no supermercado que na maioria das vezes já estão acondicionadas em embalagens descartáveis. Isso é aceito de maneira bastante natural por pessoas que até apresentam uma certa preocupação com o meio ambiente e com a sua limitada condição de recuperação frente a uma desordenada exploração, devido a este comportamento já estar acrescido ao hábito diário da população como um todo.

De maneira bastante evidente, tanto na situação mundial, mas muito mais especificamente na situação da cidade de Nova York, o grande desafio não está em buscar espaços para se acondicionar a crescente quantidade de lixo produzido diariamente pela população, mas o desafio está em se aperfeiçoar os métodos e

programas de reciclagem e reaproveitamento de lixo e dejetos e principalmente de se buscar medidas com o objetivo de se reduzir os volumes produzidos. Essa última atitude deveria ser a prioridade para o caso de Nova York, pois muito mais do que falta de espaço para se depositar tanto lixo, o problema é a facilidade de se produzir grandes volumes de lixo e de se introduzir as praticidades e as facilidades advindas do uso descartável de embalagens e produtos em geral.

Quando se analisam os números apresentados por Nova York no campo da reciclagem, mais se observa que muito precisa ser feito nesta área na cidade e de que seus índices de estão longe de ser considerados satisfatórios e eficazes para políticas neste sentido. Na tabela 2, observa-se que a cidade apresenta números muito abaixo dos observados por outras cidades norte americanas. Isso de certa forma explica qual a razão de Nova York encontrar tantos problemas com a administração de seus aterros sanitários.

TABELA 2 – QUANTIDADE DE LIXO RECICLADO NOS EUA POR CIDADE - 2006

| CIDADE | QUANTIDADE DE LIXO RECICLADO |
|-------------|------------------------------|
| Nova York | 18% |
| Los Angeles | 44% |
| Chicago | 47% |
| Seattle | 60% |
| Minneapolis | 60% |

FONTE: *Worldwatch Institute*

NOTAS: Dados retirados de artigo de Lester Brown com todos os direitos reservados. EPI-*Earth Policy Institute* / UMA-Universidade Livre da Mata Atlântica. *Worldwatch Institute*

Fica bastante evidente que a cidade de Nova York tem um grande caminho a percorrer para que deixe de ser considerada como a capital do lixo no mundo. Esse caminho deve ser levado muito a sério pela prefeitura da cidade e a população como um todo deve se conscientizar a fim de causar o maior efeito positivo em qualquer programa dessa ordem a ser implantado na cidade. Deve-se também buscar soluções a fim de diminuir a quantidade de lixo produzido na cidade, pois desta maneira elevam-se a vida útil de aterros sanitários e aumenta-se a vida útil de reservas naturais e do meio ambiente.

2.2 REALIDADE BRASILEIRA NA RECICLAGEM DE LIXO E DEJETOS

O Brasil, segundo números do Cempre, encontra-se hoje em uma situação intermediária quando se fala de reciclagem de lixo e dejetos, pois apresenta bons índices em alguns aspectos se comparados a índices passados, mas esses mesmos índices se mostram bastante fracos se comparados com índices presentes em outros países, principalmente países europeus. Países como Alemanha e República Tcheca apresentam índices bastante melhores que os apresentados pelo Brasil, como mostra a Tabela 01, em alguns itens e materiais. Isso pode parecer pouco, mas ao analisar a situação brasileira, percebe-se que existem algumas particularidades mais presentes devido a problemas socioeconômicos internos e devido a extensão geográfica brasileira. Contudo esses problemas não impedem que o país exerça uma liderança no ranking sul-americano de reciclagem de lixo e também uma posição de liderança entre os principais países em desenvolvimento, como China, México, e Índia, por exemplo. Essa posição de liderança no continente, deve-se ao fato de grande parte das principais cidades brasileiras já contar com algum tipo de coleta seletiva de lixo, e por de alguma forma já receber alguma tipo de investimento neste setor, aliado em grande parte também à grande adesão da população como um todo. Nesta seção iremos verificar um pouco da história e do início da reciclagem no Brasil, quais são as cidades que já contam com algum tipo de coleta seletiva, quais são os números presentes no país em diversos aspectos no campo da reciclagem, e veremos também um pouco do que diz a legislação ambiental e política a respeito da reciclagem de lixo e dejetos.

2.2.1 Histórico da Reciclagem no Brasil e Legislação Ambiental

Uma das idéias tidas quase que como um senso comum no campo de reciclagem de lixo é a de que esta discussão começou a se fazer apenas no final do século XX e de maneira simultânea em várias regiões do mundo, sem demonstrar importância e preocupação no período que antecede ao período da primeira grande

guerra por exemplo. Por esse fato é de maneira a causar admiração quando se torna conhecido que a preocupação com o conservacionismo dos recursos naturais renováveis já estivesse presente no ano de 1907 no Brasil, quando da criação da primeira versão do Código das Águas⁶. Essa proposta ambiental foi apresentada de maneira preliminar a então existente Câmara Federal, sendo aprovada em segunda discussão, mas infelizmente teve a sua tramitação posteriormente interrompida. Após isso, ainda no ano de 1915 em pleno advento da Primeira Grande Guerra, foi estabelecido o Serviço Florestal no estado de São Paulo. Esse órgão filiado ao então governo estadual, tinha a responsabilidade principal de controlar, monitorar e evitar o desmatamento predatório em regiões não autorizadas, iniciando assim o que conhecemos hoje por serviço de proteção às matas nativas. Alguns anos mais tarde, em 1934, foi então retomada a discussão do então “parado” Código das Águas, só que desta vez o mesmo foi promulgado e ainda se mantém como válido e constantemente re-atualizado para acompanhar as velozes e constantes mudanças em assuntos de ordem ambiental. Esse Código foi complementado pela lei nº 9433/97, o deixando assim muito mais eficaz frente a situação presente na época. Também é do ano de 1934 o primeiro Código florestal do Brasil, instituído pela Lei nº 4771/65 e que ainda rege as leis de proteção florestal até o ano de 2006. A Lei nº 4504/64 veio integrar, juntamente com o Código de Caça e Pesca, um complexo conjunto de instrumentos legais com o objetivo de fiscalizar e regulamentar a exploração ambiental no país.

Todos esses acontecimentos referente a criação de instituições e leis com o intuito de se proteger o ambiente e os recursos naturais, deram origem ao que se tem atualmente no campo de leis que regulamentam o uso do meio ambiente como um todo. Esse elenco de leis e legislações, tanto federais, estaduais quanto municipais, causa quase que um inevitável conflito entre elas gerando muitas vezes conflitos nos seus entendimentos e principalmente na aplicação das multas, pois para muitos casos pode se fazer uma leitura municipal que pode ir contra a leitura federal do mesmo caso.

⁶ Regulamentação criada em 1907 e incrementada em 1934 visando coibir a contaminação de recursos hídricos não utilizados diretamente, causando prejuízos futuros a terceiros.

Em seu livro intitulado “Emissão Zero – A busca de novos paradigmas (1996), o doutor em economia Gunter Pauli⁷ lança a pergunta de quanta normatização adicional se fará necessária para garantir um meio ambiente saudável e seguro para as futuras gerações? Criaram, os parlamentos de todo o mundo, uma miríade de leis e normas complexas similares à legislação social europeia e às normas de comércio do Japão, que afoguem os negócios? Ou então, podemos imaginar um conjunto de esforços que levem os negócios para a sustentabilidade e que reduzam a legislação ao mínimo? Esse tipo de questionamento nos leva realmente a pensar se a atual massa estrutural industrial está preparada para começar a transformar seu processo de produção em uma forma que retire o máximo de potencial das matérias primas, ou se esta terá que sofrer uma enorme “revolução” visando melhorar essa matriz de utilidade dos recursos naturais.

As dificuldades presentes em países como o Brasil para a aplicação de leis com cunho ambiental, são sempre maiores devido ao problema da vasta extensão territorial do país. Pode-se dizer que o número de leis com esse objetivo é bastante significativo e bastante amplo, sendo a aplicação dessas leis e multas como o fator mais difícil de todo o sistema de proteção ambiental. Perde-se muito tempo e dinheiro com a fiscalização, busca, apreensão e autuação, mas um percentual muito baixo de todas as autuações acabam rendendo prisão e multa aos envolvidos, e quando existe a multa, dificilmente ela é quitada o que acaba induzindo mais ainda atos de depredação ambiental. Muito desse desrespeito ao meio ambiente como um todo pode ser causado pela grave injustiça presente nas relações entre grupos dominantes e dominados, muito comum no interior de países como o Brasil e também na evidente desigualdade presente em países desenvolvidos e países periféricos, pois a tecnologia, o desenvolvimento e o avanço do conhecimento científico fazem que as nações do primeiro mundo avancem muito mais rapidamente que os países periféricos, gerando um “abismo tecnológico” e os tornando cada vez mais distantes entre si. Fatores como esse tornam mais evidentes os problemas de ordem ambiental em países periféricos,

⁷ Professor de economia da Saint Ignatius, Bélgica, e mestre em administração de negócios no INSEAD, França.

como educação, saúde, habitação, o sistema produtivo e o apoio ao conhecimento são completamente relegados a um plano secundário de importância. No Brasil o Estado é o responsável pela aplicação das leis, mas muitas das vezes ele mesmo acaba sendo o causador direto ou acaba por compactuar diretamente com os causadores de crimes contra a natureza, no momento em que constrói estradas, aeroportos, barragens para a produção de energia. Num regime democrático se torna bastante saudável que os cidadãos se unam com o poder público para que sejam atingidos os melhores resultados em medidas de cunho ambiental, como no exemplo citado na seção que trata da reciclagem na Alemanha, onde a grande adesão da população é tida como uma das principais explicações para o sucesso de programas de reciclagem de lixo elaborados pelo poder público.

A legislação ambiental brasileira pode ser considerada como bastante completa e bastante capaz de punir infrações de cunho ambiental, mas infelizmente não se faz um sistema de punição apenas com uma legislação completa e abrangente. Problemas que vão desde a falta de conscientização da população como um todo, que passam também por empresas que exploram os recursos naturais, até problemas de falta de recursos para que essa legislação seja empregada de maneira bastante séria e eficaz. É preciso dimensões de investimentos neste setor, na mesma proporção das dimensões do Brasil, caso contrário a depredação continuará a ser um problema presente por gerações no Brasil.

Dentre as principais leis ambientais que são presentes na legislação brasileira podem-se destacar as seguintes:

- a Lei 7347/85 impõe a responsabilidade por danos causados ao meio ambiente e recursos hídricos ao cidadão, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico. Tal lei representou uma grande evolução na proteção dos recursos naturais, possibilitando os prejudicados a reclamar da justiça os seus direitos;
- a Lei 1533/51 permite que pessoas físicas e jurídicas ingressem em juízo, buscando a proteção do direito civil ou coletivo;

- a Lei 4717/65 (Lei de Ação Popular), atesta que todo cidadão pode recorrer à justiça para obter a invalidação de atos administrativos ou fatos que possam ser lesivos ao patrimônio público, histórico e cultural, à moralidade administrativa e ao meio ambiente;
- a Constituição da República Federativa do Brasil de 1.988, em seu artigo 5º, inciso LXXIII, estabelece que: “Qualquer cidadão é parte legítima para propor ação popular que vise anular ato lesivo ao patrimônio público ou de entidade de que o Estado participe, à moralidade administrativa, ao meio ambiente e ao patrimônio histórico e cultural, ficando o autor, se comprovada má fé, isento de custas judiciais e do ônus de sucumbência.”;
- artigo 225 - Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

1º - para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

- I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e dos ecossistemas;
- II - preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;
- III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;
- VI - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio

ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;

V - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;

VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.

2º - aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.

3º - as condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

4º - a Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal mato-grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional e a sua utilização far-se-á na forma da lei, dentro das condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais.

5º - são indisponíveis as terras devolutas ou arrecadadas pelos Estados, por ações discriminatórias, necessárias à proteção dos ecossistemas naturais.

6º - as usinas que operam com reator nuclear deverão ter sua localização definida por lei federal, sem o que não poderão ser instaladas.

2.2.2 Avanço da Coleta Seletiva no Brasil

Nesta seção serão expostos os resultados obtidos com o *Ciclosoft 2006*⁸, um estudo conduzido pelo Cempre que foi considerado por autoridades do setor de reciclagem de lixo como o melhor mapa do assunto já realizado no Brasil. Este estudo foi divulgado no mês de maio de 2006 e é feito com um acompanhamento bastante detalhado junto às prefeituras municipais em todo o país, tendo o seu início no ano de 1994, ele analisa índices técnicos, econômicos e sociais, como composição do lixo, custos de operação envolvidos, mercados para o material reciclado e a participação da população nesses programas.

Os números divulgados em pelo *Ciclosoft 2006*, mostram que 327 prefeituras municipais operam programas de coleta seletiva de lixo. Vale ressaltar que o país possui 5563 municípios, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Esse número mostra que apenas cerca de 6% dos municípios brasileiros desfrutam de algum tipo de programa de coleta seletiva de lixo, evidenciando o grande potencial de crescimento e a enorme oportunidade econômica de geração de recursos advinda do ato da reciclagem. Como esses 6% dos municípios atendidos representam geralmente os mais populosos, isso equivale a 25 milhões de brasileiros envolvidos com esses programas. Ainda vale ressaltar que dos 327 municípios, 17 deles pertencentes aos estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Bahia e Pernambuco, e tiveram suas experiências analisadas em profundidade. As regiões Sul e Sudeste continuam a apresentar os melhores números e os melhores índices, e juntas contabilizam 279 municípios com programas bem estruturados. Isso demonstra a forte desigualdade de distribuição de programas deste tipo pelo território nacional, fato este que dificulta alcançar melhores resultados em políticas de reciclagem. O estado de São Paulo é o estado brasileiro que apresenta o melhor resultado com 114 iniciativas, tendo na seqüência Rio Grande do Sul com 40, Paraná 39, Santa Catarina 33, Minas Gerais 28, Rio de Janeiro 17 e

⁸ Estudo desenvolvido desde 1994, apura e analisa índices técnicos, econômicos e sociais como composição do lixo, custos da operação, mercado para material reciclável e participação da população brasileira em assuntos voltados ao lixo.

Espírito Santo com apenas 8 iniciativas. As cidades de Santos (SP), Santo André (SP), Itabira (MG), Curitiba (PR) e Londrina (PR) são as localidades que tem cerca de 100% da população engajada nos programas. Logo depois vem as cidades de Florianópolis (SC) com índice de 87%, Belo Horizonte (MG) com 80%, e Campinas (SP) com cerca de 75 % de acesso a programas de coleta seletiva. O custo médio com a coleta seletiva, considerando as etapas de coleta e triagem, está em US\$ 151 por tonelada, cinco vezes mais do que a coleta de lixo convencional.

Os 327 municípios que já possuem coleta seletiva de lixo de alguma espécie, já são resultado de uma interessante trajetória de implementação de programas desse tipo em cidades brasileiras, presente no período de 1994 até o ano de 2006. Com essa trajetória observa-se também uma queda nos custos da tonelada reciclada, bem como a queda também do custo do lixo reciclado frente ao lixo comum. Na tabela 3 observa-se este fator de maneira bastante clara, pois o custo inicial da tonelada de lixo reciclado era de US\$ 240 em 1994 e em 2006 custa apenas US\$ 151. Vale ressaltar ainda que este valor é ainda menor se descontarmos a desvalorização da moeda para o período. O custo de lixo reciclado frente ao lixo comum também apresentou uma queda bastante significativa, na medida em que era de 10 vezes maior em 1994 e em 2006 apresenta-se apenas 5 vezes mais cara.

TABELA 3 – TOTAL DE MUNICÍPIOS COM COLETA SELETIVA, CUSTO MÉDIO DA COLETA E COMPARAÇÃO DE CUSTOS – 1994 À 2006

| | 1994 | 1999 | 2002 | 2004 | 2006 |
|---|----------|----------|---------|----------|----------|
| Total de municípios | 81 | 135 | 192 | 237 | 327 |
| Custo médio por tonelada | US\$ 240 | US\$ 159 | US\$ 70 | US\$ 114 | US\$ 151 |
| Custo coleta Seletiva x coleta convencional | 10 vezes | 8 vezes | 5 vezes | 6 vezes | 5 vezes |

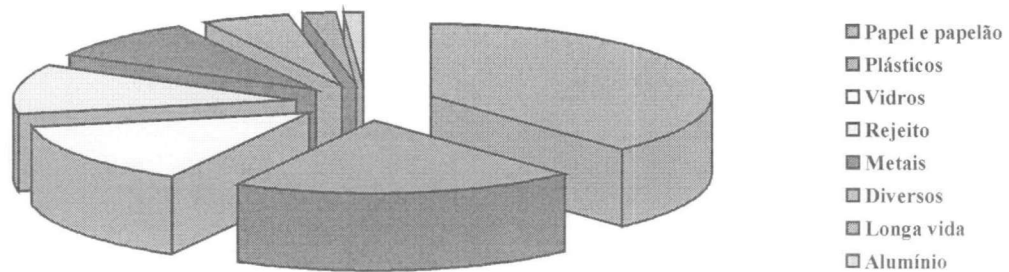
FONTE: CEMPRE

Nota: Extraído da publicação *Ciclosoft* 2006.

Nestas mesmas cidades pesquisadas, o papel e o papelão juntos somam 38% do peso do lixo produzido, seguidos pelo plástico, vidro e metais que ficam com 20%, 14% e 9 % respectivamente. Já as embalagens longa vida e o alumínio tem índices de 2% e 1%, enquanto a fatia de diversos (baterias, pilhas, borracha, madeira, etc) é de

cerca de 5%, com o rejeito apresentando um número de cerca de 11%. Todos esses dados podem ser observados no gráfico 1, onde se tem uma melhor visualização destas informações.

GRÁFICO 1 – COMPOSIÇÃO DA COLETA SELETIVA NO BRASIL NO ANO DE 2006



FONTE: CEMPRE

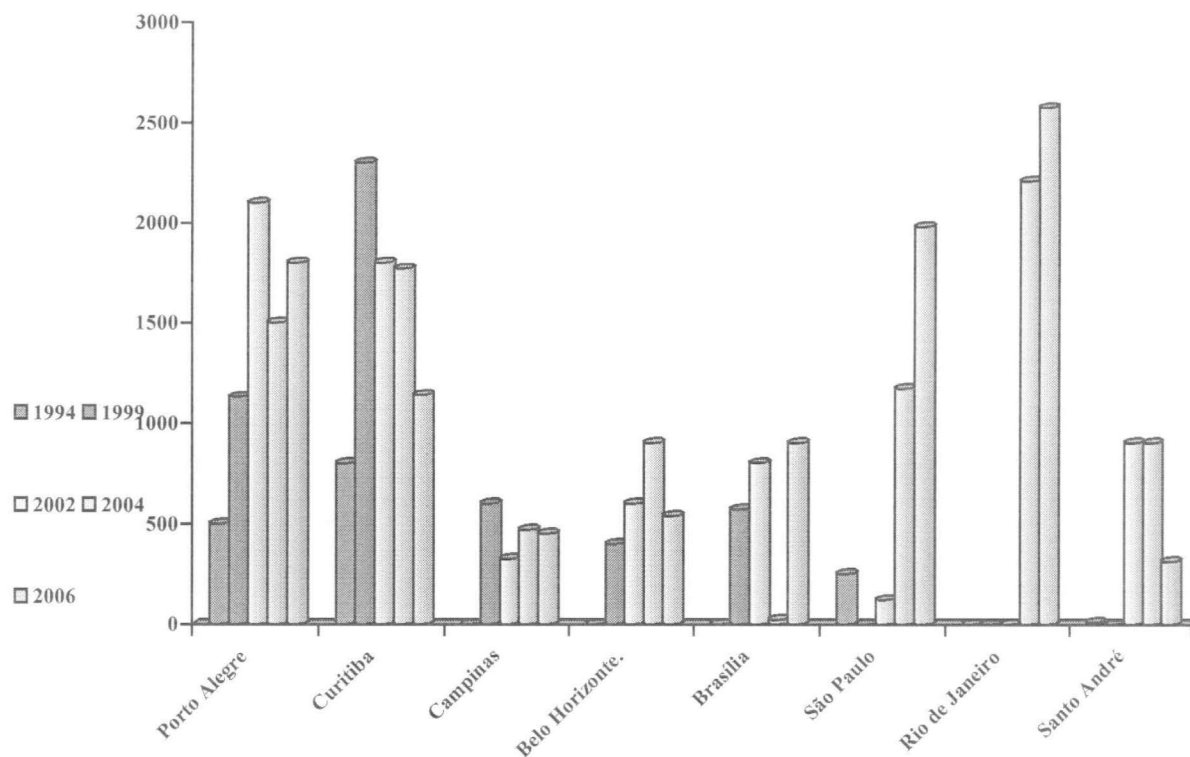
NOTA: Extraído da publicação *Ciclossoft* 2006

Segundo André Vilhena, diretor do Cempre, apesar da evolução no número de prefeituras com coleta seletiva e do aumento da parceria com cooperativas de catadores, permitindo melhorias de caráter operacional e reduções de custos, o Brasil ainda está longe do ideal, pois segundo ele ainda existe em muitas prefeituras um baixo nível de capacitação técnica dos profissionais envolvidos com limpeza urbana, escassez de recursos financeiros oriundos da má gestão dos recursos públicos e sistemas ineficientes de arrecadação, tendo somado a tudo isso uma resposta lenta da população aos investimentos na área. Outra constatação é que muitos programas municipais com nível mais alto de eficiência sofrem desvio de materiais recicláveis colocados na calçada, devido à ação de catadores autônomos e sucateiros informais. Também há prefeitos que deixam de fazer investimentos na coleta seletiva porque acreditam que essa iniciativa não traz retorno político. Segundo Newton Galvão, presidente do Cempre, a pesquisa *Ciclossoft* é o principal estudo de coleta seletiva realizado no país, permitindo acompanhar a evolução dos programas e servindo de orientação para políticas públicas e projetos em níveis governamental e empresarial. A

pesquisa demonstra ainda que os materiais de capacitação do Cempre tem sido fundamentais nesse processo de transformação. Segundo ele, a velocidade e os resultados alcançados precisam melhorar muito, mas podemos dizer com segurança que estamos em posição de destaque frente a outros países em desenvolvimento. Comparando com as realidades da China, Rússia, Índia, Tailândia, Indonésia, África do Sul, Filipinas, México e Egito, entre outros, o envolvimento do poder público local no Brasil é mais consistente.

Nos gráficos a seguir, consegue-se visualizar mais claramente as informações colocadas no texto até o momento. No Gráfico 2 observa-se as quantidades em toneladas/mês da coleta seletiva nas principais cidades do estado. Observa-se um destaque bastante positivo para as capitais de Curitiba, Rio de Janeiro e Porto Alegre, com boas quantidades de material coletado de forma seletiva. Já no Gráfico 03 observa-se a quantidade da população em percentuais, que já desfrutam de coleta seletiva de lixo proporcionada pela administração municipal. Neste aspecto, cidades como Porto Alegre, Curitiba, Itabira, Belo Horizonte, Florianópolis, Santos e Santo André se apresentam como destaques, atingindo em alguns casos índices de 100% de cobertura de coleta seletiva. No gráfico 04 observa-se a variação do custo de cada tonelada de lixo coletada de forma seletiva. Esse custo está expresso em dólares e na data da sua apuração, o câmbio era de R\$ 2,15. Com este gráfico observa-se grandes variações nos custos com coleta seletiva de lixo, onde na maioria das vezes custos maiores podem ser explicados desde a baixa participação da população até fatores geográficos que dificultam a coleta como regiões de difíceis acessos.

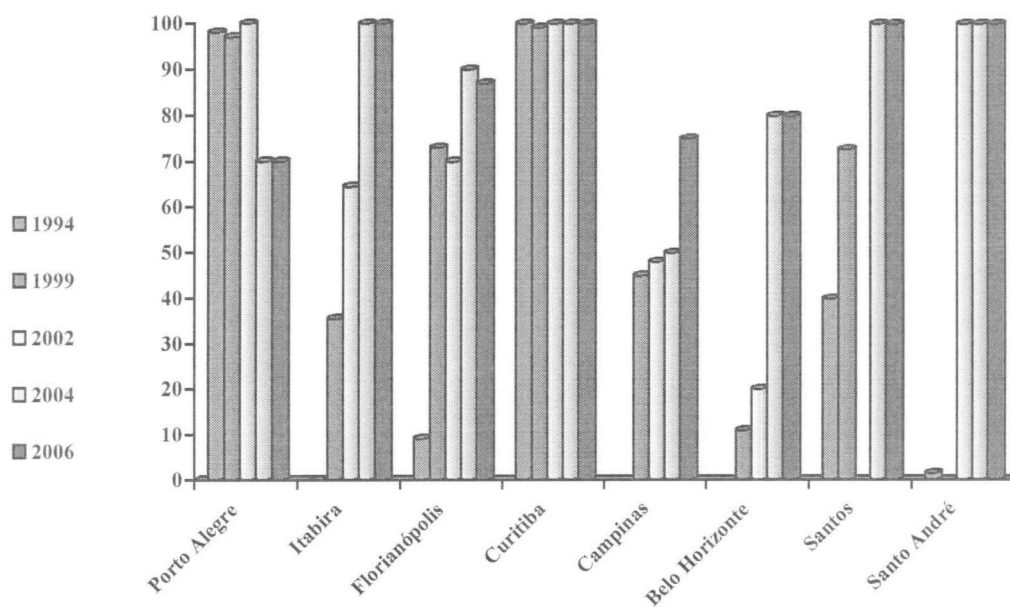
GRÁFICO 2 – QUANTIDADE EM TONELADAS/MÊS DE LIXO COLETADO EM PROGRAMAS DE COLETA SELETIVA - 1994 À 2006



FONTE: CEMPRE

NOTA: Extraído da publicação *Ciclosoft* 2006.

GRÁFICO 3 – PERCENTUAL DA POPULAÇÃO ATENDIDA POR COLETA SELETIVA DE LIXO – 1994 À 2006

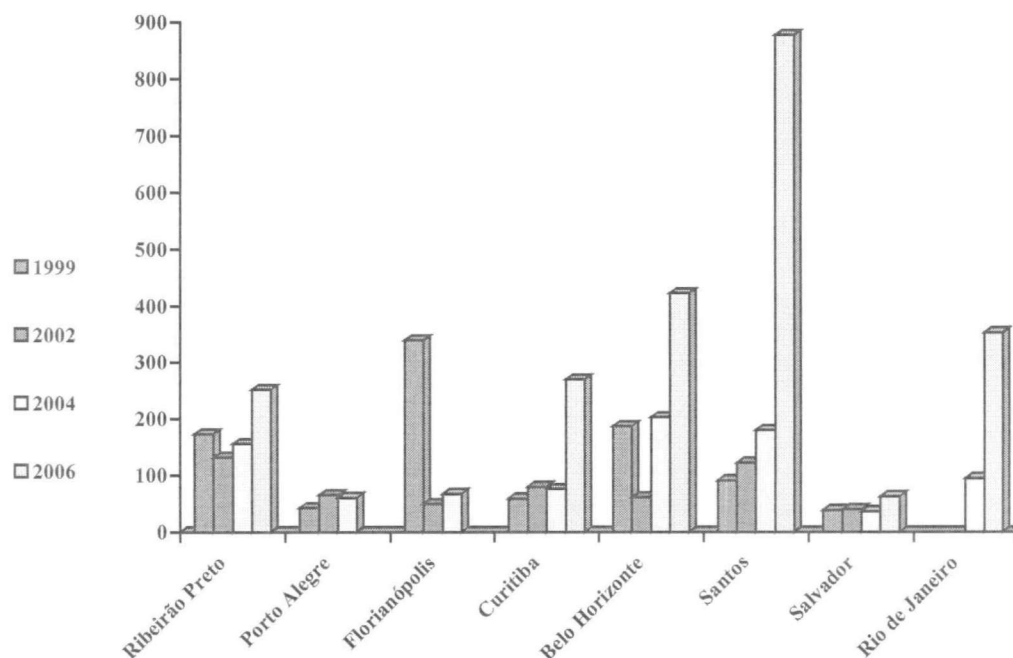


FONTE: CEMPRE

NOTA: Extraído da publicação *Ciclosoft* 2006.

GRÁFICO 4 – CUSTO COM COLETA SELETIVA DE LIXO – 1999 À 2006

US\$/Tonelada – US\$ 1,00 = R\$ 2,15



FONTE: CEMPRE

NOTA: Extraído da publicação *Ciclossoft* 2006. US\$/Tonelada – US\$ 1,00 = R\$ 2,15

Com a divulgação deste resultado, percebe-se que o Brasil em alguns aspectos apresenta índices já com uma melhora significativa, mas que ainda podem melhorar em alguns aspectos. Percebe-se também que a grande variação dos custos da tonelada de lixo coletado de forma mostra que ainda este tipo de programa, em algumas regiões, não atingiu a escala correta aonde se minimizariam os seus custos. Esse fator muitas das vezes, como já mencionado, deve-se ao fato de que a população ainda tem uma certa resistência a participar de maneira mais direta e ativa em programas de coleta seletiva de lixo. Programas aliados a bons esforços de divulgação e conscientização da população como um todo, podem corroborar de maneira bastante positiva para cada vez mais melhorar estes índices e causar uma redução elevada nos custos envolvidos nos processos.

2.2.3 Curitiba e Brasil Comparação Semelhanças e Diferenças

Já evidenciou-se que o Brasil apresenta alguns indicadores muito positivos, mas que de uma forma geral existe muito campo para que o país avance no que diz respeito a políticas e programas de reciclagem de lixo e dejetos. Estes números porém são bastante positivos se analisar-se apenas a região da grande Curitiba. Com uma administração bastante preocupada com políticas voltadas aos problemas ambientais, ela consegue apresentar em alguns casos, números comparáveis a países da Europa, segundo análise dos dados do Ciclosoft 2006 referentes à capital paranaense, com programas bem elaborados, bons investimentos em reciclagem com treinamento técnico de pessoas envolvidas nos diversos processos, e o que é o mais importante que é o trabalho em paralelo de divulgação dos programas adquirindo assim uma elevada adesão pública aos programas, fator esse que contribui muito com o sucesso de todo investimento na área.

Nesta seção, será feita uma ligeira explanação de índices presentes na cidade, para que se tenha uma melhor idéia de como anda a reciclagem de lixo e dejetos na capital paranaense e será feito também uma explanação de algumas iniciativas na área de reciclagem de lixo e dejetos.

Assuntos de cunho ambiental são conduzidos, dentro da prefeitura, pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SMMA)⁹ que tem a responsabilidade por desenvolver, implementar e acompanhar programas voltados a causar externalidades positivas no meio ambiente, com grande respaldo e acompanhamento da prefeitura municipal. Essa secretaria tem a missão de formular, planejar e executar políticas de preservação e conservação ambiental do município, de forma integrada e compartilhada com a população, promovendo a continuidade e a constante elevação da qualidade de vida. Essa execução de política ambiental é a principal meta da SMMA que, com o desenvolvimento de ações no âmbito do monitoramento e controle ambiental, da implantação e manutenção de espaços de lazer, preservação e recreação, dos programas voltados à questão dos resíduos sólidos e de educação ambiental, com a

⁹ A Secretaria Municipal do Meio Ambiente é o órgão responsável pela administração de assuntos voltados ao lixo e ao meio ambiente subordinado a Prefeitura Municipal de Curitiba.

tônica da participação comunitária, criando para a cidade condições ambientais peculiares, que proporcionam um elevado nível de qualidade de vida para todos que nela vivem.

Um programa desenvolvido pela Secretaria é o Programa Câmbio Verde, implementado em 1991 para educar a população sobre a importância da reciclagem e do reaproveitamento do lixo, onde a população troca lixo por produtos hortifrutigranjeiros da época. Segundo dados da própria prefeitura, a cada 4 kg de lixo a população tem direito a 2 kg de alimentos. Esse programa além de promover a conscientização ambiental e de aumentar o volume de lixo reciclado, melhora também a qualidade de vida de população de baixa renda. No ano de 2006 a população já conta com 78 postos de troca, segundo informações da própria prefeitura, espalhados pelos bairros da cidade atendendo cerca de seis mil pessoas e trocando cerca de 10 toneladas de lixo por 5 toneladas de alimento por dia. O programa atende famílias de baixa renda, por meio de entidades sociais cadastradas. Os alimentos são adquiridos de pequenos produtores rurais, organizados pela Federação Paranaense das Associações Rurais (FEPAR)¹⁰. Todo material recolhido pelo programa é destinado à Usina de Valorização de Rejeitos, em Campo Magro, onde é selecionado, enfardado e vendido a usinas de reciclagem. A renda proveniente desta venda é aplicada em projetos sociais da própria prefeitura, gerando ainda mais recursos para a população.

Preocupada com a escassez dos recursos naturais renováveis e não renováveis, com a não degradação de áreas e com a melhoria da qualidade de vida de seus habitantes, a prefeitura implantou em 13/10/1989, o programa "O lixo que não é lixo". Com os esforços voltados principalmente em transformar a residência do cidadão curitibano em uma "sub-sede" de separação de lixo, esse programa promove um grande volume de separação de lixo com uma grande participação da população. Uma vez separados, o morador despacha o lixo nos dias e horários pré-determinados para a coleta onde um caminhão próprio efetua essa coleta. Todo resíduo reciclável coletado é pesado e enviado à Unidade de Valorização de Rejeitos (Usina de Reciclagem) ou

¹⁰ Órgão filiado à Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do estado do Paraná divulgado no decreto 1791 de 05/09/2003 publicado no diário oficial nº 6557.

para depósitos de reciclagem. Nestas áreas, funcionários treinados fazem a separação, pesagem, enfardamento e a estocagem do material, para posteriormente serem vendidos como insumo para as indústrias de transformação. Esse programa já faz parte do cotidiano da grande maioria dos moradores, e é um dos exemplos mais bem sucedidos aplicados em uma cidade a nível nacional, pois além de promover ação com âmbito ambiental, inclui neste ciclo a população, o que gera também uma acentuada conscientização para assuntos ambientais.

Com programas de sucesso incluídas no dia a dia do cidadão curitibano, não foi por acaso que o Ministério do Meio Ambiente determinou que a cidade fosse palco em março de 2006, das conferências das Nações Unidas sobre Diversidade Biológica e Biossegurança, que foram realizadas pela primeira vez no Brasil. As duas conferências reuniram, durante quase um mês, representantes de 186 países, entre eles 80 chefes de Estado. Foram 6 mil participantes diretos, de todo o mundo, reunidos na cidade para discutir questões ligadas à sobrevivência do planeta e, conseqüentemente, funcionando como uma excelente ferramenta de conscientização popular e educação ambiental. A designação de Curitiba como uma das Cidades Verdes do planeta e a realização das conferências mundiais de biodiversidade e biossegurança são motivos de comemoração, pois representam também, um reconhecimento ao esforço da cidade para unir desenvolvimento econômico, qualidade de vida e preservação ambiental. Um esforço visível no Plano de Ação da atual gestão e pelos serviços desenvolvidos pela SMMA, que inclui importantes medidas voltadas ao meio ambiente.

Segundo o SMMA, dentre outras vantagens em reciclar lixo, consegue-se:

- reduzir o volume diário de resíduos enviados a aterros sanitários ou lixões controlados, aumentando sua vida útil;
- gerar menor poluição ambiental e agressão visual;
- poupar recursos com a destinação final;
- contribuir com a limpeza urbana e saúde pública;
- gerar trabalhos diretos e indiretos;
- contribuir para a melhoria da qualidade de vida local e global;
- gerar o aquecimento da economia local;

- poupar recursos naturais renováveis e não renováveis;
- gerar recursos que podem ser empregados na área social;
- mudar o comportamento em relação ao desperdício;
- fortalecer uma nova mentalidade ambiental;
- reduzir o consumo de energia pelas indústrias;
- reduzir os custos de produção, devido ao reaproveitamento de recicláveis pelas indústrias de transformação;
- economizar na importação de matérias-primas e na exploração de recursos naturais renováveis e não renováveis.

Esses motivos fazem plenamente justificáveis que esforços na área ambiental feitos por prefeituras, trazem além de vantagens ambientais, muitas vantagens do ponto de vista social e econômico, atingindo uma ótima relação custo benefício do investimento do dinheiro público.

2.2.4 O Conceito da Metodologia Zeri

A Iniciativa da Pesquisa em Emissão Zero (*Zero Emissions Research and Initiative, ZERI*), foi idealizada e conduzida pelo economista Gunter Pauli na Universidade das Nações Unidas em Tóquio à partir de 1994, sendo transferida a sua sede posteriormente para a Fundação ZERI internacional com sede em Genebra. Esta metodologia levanta o questionamento visando desenvolver uma nova forma de acomodação dos complexos industriais afim de melhorar o aproveitamento do uso das matérias primas. Com o lema: “ao invés de esperar que a terra produza cada vez mais, deve-se fazer mais com o que ela já produz” (PAULI 1998), ele deixa bastante claro que a real fonte de problemas está no uso das matérias primas que poderia ser muito melhor. Esse tipo de visão, segundo Pauli, evidencia uma ênfase na produtividade das matérias primas e não na produtividade das empresas como fatores de produção. É bastante fácil perceber o real funcionamento do ciclo presente na natureza quando de um ecossistema totalmente equilibrado, onde nada é desperdiçado e nada que seja produzido não é utilizado por outro organismo. Essa idéia é a principal defendida na

metodologia ZERI visando uma criação de conglomerados industriais onde no montante total o nível de resíduos e dejetos seja nulo. Segundo Pauli e a Zeri, esse conglomerado simplesmente vai transformar todo o resíduo em produto final que tem alguma utilidade. Esse escopo de conglomerado industrial se dá de uma forma a aumentar o número de empregos, com um bom nível de melhoria na renda local e uma significativa melhoria no aproveitamento de todo o potencial das matérias primas.

Transformar indústrias que agem por separado em uma cadeia intimamente ligada é a definição mais pura da Emissão Zero, ou metodologia Zeri. A busca por essa emissão Zero é o que define o termo *Upsizing*. É imprescindível deixar bastante claro que apenas valor agregado movem a economia, segundo a visão de Pauli, e que esta é uma pré-condição para a independência e para o crescimento totalmente sustentável.

Pauli mostra que o funcionamento dos processos na natureza são organizados de uma maneira cíclica, onde todos os recursos se mantêm de forma a alimentar o intrincado ecossistema e manter-se em equilíbrio e tornando totalmente desconhecido o significado da palavra desperdício. Nas indústrias de forma geral, a disposição não é cíclica, mas sim de uma forma totalmente linear, onde a entrada das matérias primas no início do processo de produção, culminam com a saída de produtos e também com o surgimento de dejetos, sobras e poluição que não possuem utilidade como satisfação de alguma necessidade de um indivíduo. Essa transformação de um processo de produção linear em um processo cíclico é o grande objetivo e o grande desafio na implementação da metodologia ZERI, haja vista que essa transformação exige uma conscientização e uma total transformação na maneira como se apresentam hoje os processos produtivos capitalistas.

Desta maneira se vê também com bastante clareza o confronto das idéias do *downsizing*¹¹ frente a idéia colocada como resposta pela ZERI que é o conceito da *upsizing*¹² que defende a produtividade do ponto de vista sistêmico sendo resultado da otimização dos processos dentro do sistema.

O objetivo da metodologia ZERI foi defendido da seguinte forma por Pauli:

¹¹ O conceito de produtividade *downsizing* pretende aumentar a produtividade de uma empresa através da diminuição do quadro de funcionários.

¹² *Upsizing*¹² está sendo usada por Pauli como uma resposta ao método *downsizing*.

- Nenhum resíduo líquido, nenhum resíduo sólido e nenhum resíduo gasoso;
- Todos os *inputs*¹³ serão utilizados na produção;
- Quando ocorrer resíduos, estes serão utilizados por outras indústrias, na criação de valor agregado;

Da forma de valor agregado que esse conceito torna-se economicamente viável surgindo assim o conceito de *Upsizing* que Pauli (1998, p.205) definiu da seguinte forma:

O conglomerado de atividades industriais através do qual subprodutos sem valor para um negócio são convertidos em *inputs* de valor agregado para outros, possibilitando, desta forma, o aumento da produtividade, a transformação global de capital, de mão de obra e matérias primas em produtos adicionais e na venda de serviços, a preços competitivos, resultando na geração de postos de trabalho e na redução – e eventual eliminação – de efeitos adversos a pessoas e ao meio ambiente.

Com essa apresentação e essa definição se tem com plena clareza que o atual escopo industrial muito se distancia da proposta ZERI e que muito se tem a fazer para que se consiga entender a aplicar de forma ampla este novo tipo de funcionamento industrial.

Já viu-se em seção anteriormente exposta, algumas observações e algumas pré-definições para o que Gunter Pauli pode definir como sendo a real significação do *Upsizing*, embora não tenha sido exposta de maneira mais técnica como essa concepção pode ser buscada.

Com este conceito, percebe-se a importância da agregação de valor para se buscar a essência do *Upsizing*. Sem agregação de valor não consegue-se praticar a geração de postos de trabalho, e não consegue-se uma melhor produtividade desta matéria prima que está sendo reutilizada. Percebe-se também que o principal objetivo da metodologia Zeri está em se minimizar a necessidade de *input* e de se alcançar um nível máximo de *output* se buscando um aproveitamento total.

¹³ *Input* descreve a matéria que entra num processo de transformação e *output* as matérias que saiam dele. Segundo a metodologia ZERI se o output não é um produto final ele deve se transformar em *input* para um próximo processo.

Segundo Pauli, em alguns segmentos da indústria pode-se conseguir a aplicação total da metodologia Zeri em apenas alguns anos, como é o caso das indústrias de alimentos e de materiais de construção. Outros negócios demandarão mais tempo, sendo necessário uma maior aporte de recursos e de vontade política. Um caso é a indústria têxtil que pode facilmente levar o período de uma década para se aplicar tal metodologia. Outras facilmente poderão chegar a períodos de três a quatro décadas para aplicar a Zeri exigindo ainda mais por parte de todos os envolvidos.

Essa busca pela emissão Zeri, segundo Pauli em seu livro “*Upsizing – como gerar mais renda, criar mais postos de trabalho e eliminar a poluição*”, de 1998, deve seguir cinco passos distintos e realizados em seqüência:

1. modelos de aproveitamento total ao se utilizar a tabela *INPUT-OUTPUT*;
2. busca criativa de valor agregado utilizando-se de modelos *OUTPUT-INPUT*;
3. modelos de conglomerados industriais;
4. identificação de avanços tecnológicos;
5. planejamento de políticas industriais.

Seguindo esses “passos” básicos e respeitando essa seqüência, com a participação e todos os envolvidos no fornecimento de idéias e de execução de tarefas aprovadas, os resultados aparecerão, claro dependendo do ramo de atividade com mais ou menos tempo.

Abaixo vê-se uma lista de alguns setores que aplicaram a Metodologia Zeri entre 1994 à 1997:

- abacaxi;
- aditivos alimentares;
- adubos;
- algas marinhas;
- antioxidantes, vitaminas e betacaroteno;
- frango;
- carvão vegetal;

- celulose;
- cervejarias;
- cimento;
- cultivo de cogumelos;
- cultivo de peixes;
- detergentes;
- energia;
- farmacêutico;
- gado;
- indústria de algodão;
- leite;
- materiais de construção;
- operações bancárias;
- processamento de açúcar;
- produção de álcool;
- ração animal;
- têxtil;
- tintas;
- turismo.

FONTE: (PAULI, 1998 p.208, 209, 210).

Como se viu nos “passos” a serem seguidos para obtenção da Emissão Zero, o primeiro deles refere-se à modelos de aproveitamento total ao se fazer uso de tabelas *INPUT-OUTPUT*. O que vê-se abaixo é um exemplo de uma dessas tabelas que pode ser utilizada para se estudar um problema encontrado no continente africano, em uma fábrica de cerveja. Este problema será detalhado na próxima seção. Na tabela são colocadas informações inerentes aos *inputs* necessários, no eixo vertical, e informações inerentes aos *outputs* excedentes, colocados no eixo horizontal. Essa é apenas uma metodologia de relação dos fatos que ocorrem na produção de um

determinado bem, não sendo esse um processo de emissão zero, mas apenas um trabalho anterior que prepara o processo seguinte.

TABELA 4 – *INPUT-OUTPUT*

| O | Cerveja | H2O | Grão Consumido | CO2 |
|-----------------|----------------|------------|-----------------------|------------|
| I | | | | |
| H2O | 10 | 80 | 10 | |
| | 100 | 100 | 100 | |
| Malte | 8 | 1 | 91 | |
| | 100 | 100 | 100 | |
| Levedura | ... | ... | ... | |

FONTE: Upsizing – Como gerar mais renda, criar mais postos de trabalho e eliminar a poluição, PAULI p.211

Feito esse primeiro passo, é feita uma nova tabela colocando-se na coluna vertical os *outputs* gerados na produção do bem inicial, no nosso caso a cerveja, e no eixo horizontal são colocados as possíveis utilizações dos materiais excedentes. Essa tabela é chamada OUTPUT-INPUT, e tem o objetivo de dar destino a todos esses excedentes gerados na produção. Esse é o processo que é exclusivo da Emissão Zero, e requer uma abordagem extremamente criativa, sendo ela base da busca de valor agregado para os componentes não utilizados, e deve ser estabelecida quando a empresa já buscou todas as alternativas para se aproveitar a relação de materiais na primeira tabela.

TABELA 5 – *OUTPUT-INPUT*

| | I | Limpeza | Cultivo de peixes | Algas | Irrigação | Cogumelos | Minhocas | TOTAL |
|-----------|---|---------|-------------------------|-------|-----------|-----------|----------|-------|
| O | | | | | | | | |
| H2O | | 2 | 80 | 10 | 8 | 0 | 0 | 100% |
| | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100% |
| Grãos: | | 0 | 0 | 0 | 0 | 60 | 40 | 100% |
| -Fibras | | | | | | | | |
| -Proteína | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100% |
| | | | | | | | | |

FONTE: Upsizing – Como gerar mais renda, criar mais postos de trabalho e eliminar a poluição, PAULI p.211

Esse trabalho e essa “construção” de tabelas colocando sempre os *outputs* no eixo vertical, deverá ser feito até que todos os resíduos tenham encontrado alguma destinação útil e sendo assim todo o potencial de matéria prima tenha sido atingido. Nessa segunda tabela gerada, percebe-se que no eixo horizontal, surgiram seis novos destinos de material que apareceu como resíduo na primeira tabela. Essa quantidade deve ser na medida em que exista possibilidade e na medida em que possam dar continuidade ao processo de aproveitamento do potencial da matéria prima. Desta forma pode-se perceber que a criatividade com que é preciso que essas novas tabelas sejam criadas deve ser bastante grande e que todos devem participar, uns analisando possibilidades técnicas e outros, em paralelo, sua viabilidade econômica com um bom argumento financeiro.

3 IMPACTOS SOCIAIS E SUA IMPORTÂNCIA

Preocupação ambiental e a sua discussão está presente de maneira bastante significativa no agenda política de muitos países e é cada vez mais preocupação constante por parte dos governantes e também pela iniciativa privada. Porém um ponto bastante importante para se evidenciar, é o de que essa preocupação e essa discussão quase sempre leva para o lado ambiental e todo o impacto nessa área que uma ou outra medida ou programa venha a causar, mas muito pouco, pelo menos ao conhecimento de todos, fala-se ou conhece-se dos impactos de programas de reciclagem, por exemplo, em áreas que fogem um pouco do ponto de vista do meio ambiente, como área social e econômica. Nesta seção serão abordados os impactos positivos na área social e econômica, oriundas única e exclusivamente de atividades de reciclagem de lixo e dejetos. Inicialmente serão abordados os impactos sociais desse tipo de política e num segundo momento serão abordadas as dificuldades e obstáculos dos agentes ambientais e das prefeituras, na participação e na implementação de políticas de reciclagem de lixo e dejetos.

3.1 ANÁLISES DOS IMPACTOS SOCIAIS

Aparecendo como uma importante consequência da preocupação ambiental, os impactos sociais já estão apresentando uma notabilidade maior, apesar de estar ainda um pouco distante do ideal de reconhecimento popular e da total clareza do que representam na totalidade de seu alcance. Segundo Fábio Mestriner, presidente da Associação Brasileira de Embalagem (ABRE), por volta de 950 mil a 1 milhão de pessoas no Brasil já retiram seu sustento através de “catação” de lixo das ruas com potencial de reciclagem e vendê-los em cooperativas e ONG’s espalhadas por todo o território nacional, mostrando apenas uma face do grande potencial de inclusão social presente na reciclagem de lixo e dejetos. A indústria voltada a reciclagem de materiais também já se encontra plenamente instalada e com constantes acréscimos de novas tecnologias e novas idéias que proporcionam mais oportunidades a pessoas com

capacidade de desempenhar funções neste ramo da indústria. Esse constante aporte de novas tecnologias e de novas metodologias gera um significativo crescimento num ramo da indústria que vem muito se desenvolvendo nos primeiros anos após o ano de 2000, mas esse assunto será mais detalhado na seção que cuida dos impactos econômicos gerados com a reciclagem de lixo.

Sem sombra de dúvida, um dos impactos sociais mais importantes causados por programas de cunho ambiental é o da inclusão social alcançada pelos agentes ambientais com a participação ativa no processo de reciclagem. Um indivíduo que se encontra a margem da sociedade, muitas vezes não tendo acesso ao mínimo de condições para a sua sobrevivência consegue, desta forma, adquirir uma fonte de renda, dissimular a consciência ambiental e o mais importante é o de resgatar a sua auto-estima. Muito dessa melhora como indivíduo deve-se ao fato de ele sentir-se muito importante nesse processo e perceber que toda uma rede de processos e produtos está totalmente ligada e iniciada no seu ato de separar todo material que pode vir a ser reciclado.

Esse resgate de auto-estima e esse surgimento de uma fonte de renda para famílias mais carentes nas grandes cidades, não pode ser considerado sem que seja feito as devidas ressalvas para a existência de uma série de problemas e dificuldades encontradas pelos agentes ambientais, mas essas dificuldades serão tratadas em seção a seguir.

Existem programas ainda que conseguem promover um impacto social positivo em duas frentes, como é o caso do programa de reciclagem de lixo da Prefeitura Municipal de Curitiba chamado “Câmbio Verde”. Como mostrado na seção 1.1.2 que trata de uma comparação do Brasil com Curitiba, o “Câmbio Verde” é um programa implementado em 1991 na capital paranaense e consiste na troca de lixo com potencial de reciclagem por alimentos de origem hortifrutigranjeiro. Segundo a prefeitura de Curitiba, quando foi planejado, buscou-se aliar a necessidade de distribuir renda a população mais necessitada, mas também conseguindo ajudar os pequenos produtores rurais de Curitiba e região metropolitana, que muitas das vezes encontravam muitas dificuldades no escoamento de sua produção. Basicamente a

população participante deste programa tem acesso a alimentos frescos da época, melhorando a qualidade da sua alimentação e contribuindo e muito para os excelentes níveis de reciclagem de lixo e de conscientização ambiental presentes na cidade. Por outro lado consegue-se dar uma maior segurança ao produtor rural que tem uma garantia de que conseguirá com muito mais facilidade dar escoamento a sua produção, melhorando assim as expectativas de vida no campo e contribuindo também para a imigração para as cidades. De maneira mais indireta ainda, o programa consegue manter o contínuo crescimento da indústria de reciclagem e o surgimento de novas tecnologias e técnicas nesse ramo.

Segundo a Prefeitura Municipal de Curitiba, é bastante notório também, do ponto de vista social, o grande impacto que esses programas conseguem causar no âmbito de convívio social de uma comunidade. Nos bairros aonde existe esse tipo de atividade, se faz muito mais presente a noção de “unidade” causando uma identificação maior entre moradores, elevando o respeito entre os moradores e criando assim um melhor ambiente para políticas voltadas ao combate da criminalidade. Na esfera rural isso também se faz presente, pois no caso do programa curitibano de troca de lixo por alimentos, foi criada a Federação das Associações de Pequenos Agricultores (FEPAR) para intermediar toda essa transação, fortalecendo assim o elo entre os produtores, fator muito importante para fazer valer suas reivindicações frente ao poder público.

3.2 DIFICULDADES E OBSTÁCULOS NA RECICLAGEM DE LIXO E DEJETOS

Do ponto de vista da teoria econômica clássica, a produtividade é um fator resultante da perfeita combinação de três fontes de riqueza: recursos naturais, capital e trabalho. Segundo esse ponto de vista clássico, essa combinação tida como sendo o principal agente motriz tanto para o crescimento quanto para o constante desenvolvimento de toda uma rede de processos que ditam a economia como um todo. Mas pode-se dizer que nesse processo de interação entre esses fatores existem muitas dificuldades no seu funcionamento e existem ainda muito mais dificuldades quando se

buscam soluções para melhorar a relação de aproveitamento desses fatores. Na esfera da reciclagem de lixo e de reaproveitamento de recursos, essas dificuldades também se fazem presentes, pois há a necessidade de se alterar alguns processos e costumes que eram tidos como idéias até início da década de 90, quando de forma mais aguda começaram a surgir novas maneiras de se ver e de se resolver situações com cunho ambiental e de preservação de recursos naturais.

Segundo Pauli (1996) o que deve-se fazer para que uma economia comece a ficar mais forte e com um maior nível de competitividade é transformá-la de economia de escala em “economia de amplitude”. Essa transformação consegue-se na medida em que toda a quantidade de resíduos acaba sendo utilizada na sua totalidade, sob a forma de insumos, por uma empresa que faça parte deste agrupamento. A principal questão, então, se apresenta sob a forma de agrupamentos de indústrias o que os tornam muito mais fortes e competitivos. Nas palavras de Fritjof Capra¹⁴ em seu livro “As Conexões Ocultas - Ciência para uma vida sustentável”, o valor global gerado pelo todo é sempre maior que a soma dos valores que seriam gerados por elementos que funcionassem separadamente. Esta visão deixa muito claro o fortalecimento dos agrupamentos industriais, mas evidencia a dificuldade de se instituir em processos industriais que funcionam da mesma forma há muitos anos.

Ao analisar as dificuldades presentes no ato de reciclar lixo por parte dos agentes ambientais e pelas pessoas envolvidas com cooperativas e estações de reciclagem, percebe-se uma dificuldade muito diferente da de se mudar uma metodologia de funcionamento das indústrias e das empresas como um todo. Essas dificuldades se mostram muito mais íntimas e muito mais reservadas ao indivíduo e que vai de encontro a sua função mais íntima na sociedade de reciclagem de lixo. Essas dificuldades podem ser classificadas em dois grupos, que separam os problemas encontrados na catação de lixo diária e problemas encontrados na estrutura do segmento de catar e separar lixo.

¹⁴ Físico, teórico e escritor que desenvolve trabalho na educação ecológica. Doutor pela Universidade de Viena, vive em Berkeley na Califórnia onde é diretor do Centro de Educação Ecológica.

3.2.1 Dificuldades Individuais dos Agentes Ambientais

O ambiente de trabalho de um agente ambiental que coleta, transporta, separa e comercializa o lixo é um ambiente que oferece inúmeros riscos a integridade física e humana do indivíduo. O fato de esse ambiente de trabalho ser um ambiente onde é depositado toda a parte “inútil” para a sociedade o torna muitas vezes um ambiente que não detém as condições mínimas de organização e de preocupação com a saúde. Analisando os lixões e os depósitos e aterros sanitários os riscos mais presentes para uma pessoa que se sujeita a retirar o seu sustento dessa atividade são os riscos de contaminação advinda do manuseio de objetos perfurantes e cortantes, como seringas e cacos de vidro. Segundo o IBGE, no Brasil cerca de 74% dos municípios ainda depositam lixo hospitalar em céu aberto e misturado com lixo doméstico, o que torna uma fonte muito grave de risco de contaminação por doenças muito graves, como tétano e Aids.

Outro fator muito grave é o constante convívio de pessoas com animais que sobrevivem em virtude do lixo, como urubus e ratos. Esse convívio além de transformar o ser humano em um indivíduo com quase nenhuma auto estima, é um foco eminente de transmissão de doenças. Viver no lixo, na companhia de animais, e com um constante risco de acidentes com objetos cortantes, faz com que esse seja um ambiente sem a menor condição para se exercer qualquer atividade, devendo ser excluído qualquer possibilidade de vir a ocorrer.

Quando se analisa o ambiente externo aos depósitos de lixo, as dificuldades mudam o seu foco mas não a sua gravidade. São constantes os acidentes de trânsito envolvendo carrinheiros que transitam, sem outra alternativa, junto aos veículos em rodovias e vias públicas e de tráfego intenso. Esse tráfego além de dificultar o trânsito e de causar acidentes, onde na maioria das vezes o maior prejudicado é o próprio catador, remonta a problemas também com cunho social, pois gera um certo desconforto aos passantes ao visualizar o indivíduo retirando do seu sustento o ato de catar lixo.

Pode-se achar até certo ponto estranho, mas segundo o Movimento Nacional de Materiais Reciclados, os carrinheiros também se preocupam com um fator chamado concorrência. Essa concorrência pode ser encontrada na competição frente a outros catadores, ou uma concorrência frente ao programa de coleta de lixo das cidades mantido pelas prefeituras. Essa concorrência chega a ser desleal, pois muitas das vezes o catador não tem a menor condição de chegar antes e de tomar posse de lixo devido a velocidade e da capacidade dos caminhões de lixo. Para levar uma certa “vantagem” os catadores fazem a sua coleta em horários alternativos, muitas das vezes começando o seu trabalho na madrugada, antes que os caminhões da prefeitura inciem suas atividades.

Esse fator da concorrência com os caminhões das prefeituras, um fator bastante interessante é a ausência total na maioria das cidades de uma remuneração por parte das prefeituras para com os catadores de lixo. Uma vez que esse é um trabalho de total responsabilidade das prefeituras deveria ser remunerado por parte das mesmas, pois haveria uma necessidade muito maior de investimentos nessa área, sem a ajuda dos agentes ambientais.

3.2.2 Dificuldades Sociais e Estruturais dos Agentes Ambientais

No campo das dificuldades sociais e estruturais, encontram-se as oportunidades de uma maior melhoria na qualidade de vida dos agentes ambientais e do fortalecimento do setor como um todo, pois atingiria uma gama muito maior de pessoas e fortaleceriam a atividade melhorando os índices de distribuição de renda e qualidade de vida. Segundo o André Vilhena do Cempre, dificuldades do ponto de vista social apresentam-se sempre na relação das mais citadas por agentes ambientais. Ser visto como uma atividade degradante e exposto a pobreza de forma pública para a sociedade como um todo, faz cada vez mais que o agente ambiental se sinta inferior como cidadão e o que é pior que se sinta inferior como ser humano.

O fato de o ato de catar lixo representar o seu sustento mínimo como pessoa está intimamente relacionado como ela não tem alternativa e como devem ser criadas

políticas para se fortalecer o setor e se promover justiça social a esse ramo de prestação de serviços. Muitas das vezes essas pessoas são socialmente excluídas sem possuir nem ao menos documentos e estar envolvidas com algum tipo de problema como dependência química e alcoolismo.

Existe também um problema estrutural no setor que só pode ser resolvido com a intervenção de órgãos públicos, como prefeituras. Segundo o Ciclosoft 2006, o setor de reciclagem de lixo apresenta no Brasil uma total ausência de políticas de qualificação para a profissão, ficando o indivíduo muitas vezes sem saber o por que de se catar lixo, para onde vai o mesmo e qual o seu papel no processo ambiental em que está ele inserido. O poder público também deve se atentar para melhorar os investimentos no surgimento de cooperativas que venham a ser dirigidas num futuro muito próximo pelos próprios catadores. Esses investimentos em galpões, prensas, deve ser feito e na medida em que for aumentando o número de pessoas participantes ela deve se gradativamente o controle da cooperativa passar para a mão dos catadores afim de que possam, entre outras atividades, promover um revezamento nas atividades de separação e de catação, elevando a qualidade do trabalho desempenhado por eles.

Essa participação maior por parte dos catadores nas cooperativas, é fundamental para a melhoria dos preços e é também de suma importância para que se elimine a figura dos atravessadores que são na maioria das vezes, a parte que fica com a maior lucratividade de todo o processo de reciclagem de lixo e dejetos.

Percebe-se que as dificuldades são muitas, mas que existem soluções e que existem também saídas que além de resolver os problemas em questão, promovem uma maior distribuição de renda e de fatores sociais, afim de melhorar o nível de qualidade de vida dos indivíduos e de promover justiça social.

4 IMPACTOS ECONÔMICOS E SUA IMPORTÂNCIA

Medidas com uma boa argumentação voltada para efeitos ambientais e ecologicamente corretas trazem impactos ambientais, sociais, como vistos no capítulo anterior, mas também podem apresentar um bom efeito na esfera econômica. Após o crescimento de atividades como a reciclagem de lixo ocorridos no início dos anos 90, percebeu-se que esse tipo de iniciativa poderia alcançar melhorias em duas frentes, ou seja, diminuindo os impactos causados pelo homem no meio ambiente e ainda criar condições para se obter vantagens do ponto de vista econômico de várias maneiras.

As formas pelas quais essas vantagens econômicas podem ser observadas são das mais variadas, pois essas atividades de reciclagem de lixo e dejetos utilizam-se de mão de obra das mais diversas origens e formas, uma vez que fica a cargo dos agentes ambientais o ato da “catação” pelas cidades, com participação de cooperativas e de depósitos que agem de certa forma como atravessadores para que então no processo final entrem as indústrias que dão o destino final de todo o material para que possam ser novamente introduzidos no ciclo de produção x consumo.

Neste capítulo serão observados alguns exemplos de oportunidades econômicas advindas de projetos de reciclagem de lixo e dejetos. Essas oportunidades aparecem tanto no âmbito da reciclagem de lixo descartado pela sociedade, quantas oportunidades que apareceram em comunidades industriais que optaram por utilizar um escopo de produção sob os moldes da metodologia ZERI, que foi melhor explicada no capítulo 01.

Uma consequência bastante positiva também presente na reciclagem de lixo e dejetos é a economia percebida no consumo de energia elétrica. Para se produzir um determinado tipo de bem, consome-se menos energia aproveitando-se de algum tipo de insumo ou algum tipo de matéria prima que seja oriunda de alguma esfera da reciclagem. Esse consumo de energia menor deve-se ao fato de a matéria prima com potencial de reciclagem, já se encontrar num estágio à frente no processo de transformação a qual os insumos em geral passam desde o momento em que são retirados da natureza e transformados em insumo final. Esse tipo de vantagem

econômica, será melhor detalhado na seção posterior, onde mais claramente poderá ser observado esse fenômeno.

Segundo o SMMA, as mais diversas vantagens econômicas podem ser observadas tratando-se de reciclar e de reaproveitar recursos. Dentre os principais destacam-se:

- diminuição dos volumes de lixo destinados aos aterros sanitários, o que proporciona uma economia a prefeituras e administradoras de problemas voltados ao lixo;
- aumento na oferta de trabalho para pessoas com baixo nível de qualificação;
- melhora nos índices de distribuição de renda;
- melhora na função de custo de empresas que utilizam material reciclado;
- uma melhora na relação de custo x benefício do potencial de cada matéria prima.

Nessa análise de benefícios econômicos, percebe-se a íntima ligação com melhorias sociais advindas da reciclagem, pois no momento que se observa que o indivíduo ora desempregado alcança uma fonte de renda e se torna um indivíduo economicamente ativo, ele deixa de ser um cidadão com alto potencial de se tornar um problema social, fazendo parte do exército de desempregados, que não tem acesso ao mínimo do que necessita para sobreviver com dignidade.

4.1 IMPACTOS ECONÔMICOS COM A UTILIZAÇÃO DA METODOLOGIA ZERI

Tanto tendo como foco principal a reciclagem e o reaproveitamento de lixo e dejetos, como tendo o foco numa mudança no escopo que apresentam a esmagadora maioria das indústrias brasileiras, percebe-se a fonte inesgotável de vantagens e de oportunidades de se extrair externalidades positivas de um melhor reaproveitamento do volume de lixo e dejetos produzidos. Essa massa de oportunidades está em sua grande maioria sendo ignorada por empresários que ainda não vêem essa como sendo

uma boa oportunidade de redução de custos e de um comportamento ecologicamente correto.

Nesta seção, serão expostos exemplos aonde pode-se através da implementação da metodologia ZERI, conseguir um excelentes resultados econômicos e excelentes resultados do ponto de vista ecológico, extraindo-se ao máximo o potencial de uma matéria prima para satisfazer a necessidade de um segmento da indústria, ou mesmo de um conglomerado industrial.

Segundo Pauli, a forma de disposição industrial imediatamente se mostra de uma forma a revolucionar o atual processo de produção industrial, que se dispõe de uma maneira linear, e deveria, portanto, ser totalmente cíclico, onde resíduos sejam na sua totalidade aproveitados como insumos no processo industrial total. Essa mudança acarretaria um “aliviamento” na excessiva carga que vem sendo depositada nos recursos naturais, muitos deles não renováveis. Utilizar o potencial de uma matéria prima na sua totalidade é melhorar e muito a relação custo x benefício desses recursos, reduzindo assim a pressão exercida sobre eles.

Já viu-se em seção anteriormente exposta, algumas observações e algumas pré-definições para o que Gunter Pauli pode definir como sendo a real significação do *Upsizing*, embora não tenha sido exposta de maneira mais técnica como essa concepção pode ser buscada.

Com este conceito, percebe-se a importância da agregação de valor para se buscar a essência do *Upsizing*. Sem agregação de valor não consegue-se praticar a geração de postos de trabalho, e não consegue-se uma melhor produtividade desta matéria prima que está sendo reutilizada. Percebe-se também que o principal objetivo da metodologia Zeri está em se minimizar a necessidade de *input* e de se alcançar um nível máximo de *output* se buscando um aproveitamento total.

4.1.1 Cerveja, Cogumelos e Minhocas

Considerando que todo aquele recurso natural com uma fonte que poderá ser esgotada, ou inutilizada, pode-se considerar exemplos que envolvam a água como

dignos de serem mencionados e de serem considerados importantes quando busca-se mostrar o quanto é rentável do ponto de vista ambiental buscar soluções visando tornar o uso dos recursos o quanto mais sustentável possível. Desse ponto de vista, o exemplo que será exposto nesta seção, está intimamente ligado a essa situação e de forma muito clara consegue demonstrar que a metodologia ZERI pode dar excelentes resultados se for respeitada a busca constante pela produtividade da matéria prima, em contraposição à produtividade do capital fixo.

A produção da cerveja se apresenta como uma das principais atividades industriais da África, sendo responsável por cerca de 95% da oferta interna de cerveja (PAULI 1996, p.211). As cervejarias Sul-africanas expandiram-se por todo o continente e são consumidas em grande escala os mais variados tipos de cervejas, das mais simples e mais populares, até as com um melhor nível de qualidade, contendo malte, lúpulo, levedura e água. Esse ramo da indústria, cria uma enorme oportunidade econômica em todo o continente, mas ao mesmo tempo evidencia alguns problemas de ordem ecológica e ambiental, pois analisando sob alguns aspectos demonstra-se como sendo uma atividade sem muita sustentabilidade.

Segundo Pauli, são utilizados cerca de 10 litros de água potável para se produzir 1 litro de cerveja. Essa relação já mostra o quanto essa atividade pode ser insustentável frente a enorme escassez de água potável no continente africano. Esse escopo de apresentação do problema evidencia a urgente necessidade de se buscar uma melhor produtividade da água como recurso natural.

Mas o assunto voltado com a produção de cerveja no continente africano que mais chama a atenção para o potencial de um melhora no aproveitamento da matéria prima, está quando se analisa o uso dado aos grãos utilizados na fabricação da bebida. Como a maioria dos grãos utilizados são importados, gerando um alto custo para a economia local, o fato de apenas cerca de 8 a 10% dos nutrientes desses grãos são utilizados e o restante serem jogados para alimentação de gado, evidencia-se o quanto há de desperdício de produtividade desta importante matéria prima. Esse grão dado ao gado, possui cerca de 70% de fibras que não podem ser digeridas pelos animais domésticos, pois os mesmos não tem a capacidade biológica de extrair os nutrientes

presentes nessa quantidade de fibras. Vê-se logo de cara que existe uma perda para uma quantidade de potencial de um insumo, a grande questão é em como alterar essa divisão industrial para que seja buscada uma melhor relação custo x benefício.

A produção de cogumelos no continente africano também caracteriza-se uma importante fonte de atividade industrial com foco agro-exportador, tendo como única exceção a África do Sul. Com a exportação de apenas um *container* por semana, pode-se chegar a uma receita anual de um milhão de dólares (PAULI, 1996 p.212). Só esse fato já é um enorme incentivo e que poderia vir a resolver o problema do mau uso da matéria prima, pois 85% dos grãos consumidos são de teor de umidade e este representa um substrato ideal para o cultivo de cogumelos. A utilização dos grãos como um insumo para o cultivo dos cogumelos melhoraria e muito a qualidade desse produto e geraria uma conseqüente elevação de receita nesta atividade.

Existe ainda mais um fator de incentivo, que é a presença da minhoca nesse ciclo. A minhoca é capaz de encontrar proteína em todo o tipo de terra e transforma-la em massa corporal com enorme facilidade. Essa minhoca poderia ser utilizada ela para a alimentação de galinhas e porcos e podendo chegar a um aumento de peso de 40 a 50% frente a alimentação com os grãos inicialmente utilizados.

Com essa perfeita integração de atividades, a África poderia desta forma continuar produzindo sua grande quantidade e grande variedade de cerveja, mas melhorando muito um outro segmento da indústria agro-exportadora, mas sobretudo e mais importante, aproveitando de maneira muito mais sólida e muito mais integral o enorme potencial desperdiçado de uma matéria prima.

4.1.2 Aguapé, Praga que Virou Oportunidade

Oriundas do processo colonizador da África por volta do final do século XIX e início do século XX, muitas foram as trocas ocorridas entre países africanos e países da América Latina, nas mais diversas áreas, como cultural, artística e agricultura. Uma atividade levada para a África pelos colonizadores africanos, como holandeses e ingleses no caso da África do Sul, foi o cultivo do Aguapé para fins decorativos.

Porém, cerca de 100 anos depois essa planta acabou sendo considerada uma praga, devido as suas características de rápido crescimento, volume considerável e um certo domínio em áreas aonde ela cresce. É considerada como ameaça para a economia de todas as águas calmas dos rios Níger, Nilo e Zambezi, até as nações dos grandes lagos, como Uganda, Kênia e Tanzânia. Não bastasse, em países aonde a utilização da força dos rios para a criação de energia elétrica, essas plantas criam dificuldades como diminuir a correnteza, aumentar a evaporação e conseqüentemente diminuindo a quantidade de água para a geração dessa energia, além de causar entupimentos em filtros e gerando um custo adicional para a manutenção de usinas hidrelétricas.

Analisando o aguapé, percebe-se que é uma planta com características muito fortes e muito diferenciadas da maioria de plantas presentes nos rios e lagos, pois tem uma enorme capacidade de absorção de grandes quantidades de minerais que se encontram acumulados sem uso no leito dos rios. Essa planta encontra seu melhor ambiente em represas de rios ou em rios que fluem para lagos, pois essa é a condição ideal para a acumulação de nutrientes (PAULI, 1996 p.206), e tem uma característica que em alguns caso pode-se até andar sobre ela nas águas, tamanha é a sua espessura e densidade, sendo essa uma das principais características que a tornam como uma “praga” geradora de problemas e de custos adicionais.

Os chefes de estados dos países que são afetados por esse tipo de acontecimento, tomaram em alguns casos medidas mais drásticas para combater esse acontecimento, estando em certos casos amparados por relatórios do Banco Mundial acerca do problema. Um caso onde isso pode ser observado é no caso do visto na cidade de Lusaka, capital da Zâmbia. Nesta cidade o exército foi acionado para montar uma operação de “guerra” visando acabar com os problemas ocasionados pela planta. Foi efetuada uma retirada de toneladas de biomassa, sendo utilizados nessa operação toneladas de pesados equipamentos que além de agredir a natureza dos rios, geram altos custos para se manter uma rotatividade nessas atividades.

Já em outros países do Lago Vitória, como Uganda, Kênia e Tanzânia, foram criadas equipas de análise e estudo do problema, visando uma solução mais efetiva da situação. Em casos mais extremos países como o Zimbabwe colocou a planta sob

controle biológico, promovendo inclusive a importação de insetos de países como Austrália visando o corte na proliferação do vegetal.

Analisando todo este cenário, aparentemente a situação ostra-se muito próxima de ser sem solução aparente e também sem uma condição de este vegetal estar perfeitamente inserido no ecossistema de regiões como o continente africano. Porém uma solução altamente criativa e animadora foi encontrada cerca de 8000 milhas dali. No Vietnã, agricultores simplesmente fazem o inverso de poder estabelecido africano, ou seja, eles plantam e cultivam o Aguapé. Como essa planta cresce muito rapidamente, e é altamente condensadora de nutriente em forma de uma biomassa, ela pode após ser colheita, passar por um processo de secagem e essa massa seca ser utilizada para cultivo de cogumelos. Como o Aguapé é extremamente resistente a outras plantas e pragas, ela fortifica em muito o cultivo dos cogumelos, aumentando a sua qualidade e a sua quantidade de nutrientes e fibras. Sendo seca e depositada no leito dos rios, ela é altamente útil como solo extremamente fértil, pois é formada por 70% de fibra pura, substrato perfeitamente ideal para o cultivo de cogumelos. Em contrapartida, as plantas de Aguapé tem alta concentração de minerais, e se caracteriza também a uma alimentação muito mais balanceada para gado, por exemplo.

Esse é um exemplo que impressiona, de como um mesmo produto pode receber o status de praga em uma região e de fonte de renda e de melhorias em outra, pois já comprovadamente é um alimento muito mais apreciado para o gado e muito mais balanceado, o que fatalmente proporciona uma carne com muito mais qualidade para a população que dela usufrua. Em países africanos são utilizados altos numerários de recursos e alta movimentação de homens e de máquinas sob o status de que Pauli denomina “assistência de emergência” para resolver algo tratado como problema, mas que poderia simplesmente ser a solução para muitas famílias aumentarem a sua renda e melhorarem a sua qualidade de vida.

4.1.3 Algas e Iodo

Uma informação que já se pode dizer que faz parte do senso comum é a de que o oceano é uma fonte inesgotável de nutrientes, alimentos e oportunidades, pois produz uma grande quantidade de *plâncton* e *macrófitos*, que predominantemente são extremamente mais abundantes em águas mais fria do que em partes mais mornas dos mares. Esse tipo de apresentação é considerada como sendo a mais ideal para o cultivo de peixes em geral, mas é muito mais ideal para o cultivo de algas. De maneira equivocada podem ser consideradas como uma espécie de erva daninha dos mares, sem nenhuma utilidade, porém em países como China, Japão, Coréia e Filipinas são considerados como sendo recursos de alta importância e de elevado valor, sendo utilizadas como alimento e como medicamentos. Com enorme potencial de vitaminas e proteínas, por exemplo, são utilizados desde complemento alimentar para animais domésticos, até para alimentação humana para se fazer pudins, ou se extraírem agentes gelatinosos e agentes espessantes. Além dessas características de presença de substâncias benéficas, existe ainda uma forte ausência de substâncias maléficas, como no caso de total ausência de colesterol e de gordura, fato esse já conhecido há muito por japoneses que já utilizam as algas em larga escala há muito tempo.

Existe uma máxima da administração mundial que diz que aonde existe um problema, repousa uma oportunidade. Essa máxima pode muito bem servir de base para se explicar um fato presente no continente africano. No sul da África, a população em larga escala é afetada por um problema conhecido como deficiência de iodo (IDD). Essa substância é muito importante na alimentação humana e sua ausência por um longo período pode causar doenças como o bócio, que é a inflamação das glândulas da nuca, podendo causar lesões cerebrais permanentes. Segundo estudos da Organização Mundial da Saúde¹⁵, mais de 30% da população namibiana encontra-se afetada pela escassez de iodo, mesma situação presente em países como Zimbábue, Zâmbia, Botswana e Tanzânia. Percebe-se neste cenário uma grande oportunidade de apenas

¹⁵ Documento de trabalho MDIS #1, Frequência Global das Doenças Causadas pela Falta de Iodo, 1993.

buscar um melhor aproveitamento dos recursos e dos insumos oferecidos pela natureza com o intuito de se resolver essa anomalia presente no sul do continente africano, pois o continente possui uma enorme riqueza de costas e um enorme potencial de utilização de algas e das melhorias que ela pode oferecer, e ainda gerando divisas para a região com geração de empregos e de ocupação de força de trabalho disponível.

Como este problema de carência de Iodo se caracteriza como sendo algo que pode causar um enorme empobrecimento na capacidade intelectual de boa parte da população, a resposta para tal situação se mostrou muito rápida. Os governos de diversos países do sul da África começaram a importar iodeto de potássio, com altos custos e promoveram a sua mistura ao sal utilizado pela população. Esta ação mostrou-se ineficiente, pois as condições físicas de manuseio do sal são totalmente diferentes das observadas em outros países, como Japão e países da Europa e América do Norte. Enquanto nesses se comercializa e se consome sal em pequenas quantidades, no continente africano o sal é acomodado em pacotes muito maiores, alguns chegando até a apresentar cerca de 50 kg do produto. No ato do transporte, muitas vezes por rodovias muito precárias, o sacolejamento deste material faz com que o iodo, mais pesado, venha a se depositar no fundo do saco. Esse fato causa um total desequilíbrio na distribuição do iodo para a população, pois os primeiros compradores adquirem uma quantidade menor de iodo, enquanto os compradores do “fundo” do saco acabam recebendo uma overdose. Um outro fato é de que o iodo é uma substância que possui um alto poder de evaporação, fato esse que também esgota a quantidade de iodo no momento em que a venda desse saco de cerca de 50 kg é bastante lenta e pode levar meses.

Já ficou bastante evidente que a utilização das “ervas daninhas” dos mares, teria um resultado infinitamente melhor, pois aplicaria uma grande quantidade de força de trabalho disponível, geraria um numerário de divisas para os países e o mais importante, poderia ajudar a resolver o problema de ausência de iodo na alimentação das pessoas que vivem ao sul do continente africano. As algas absorvem de maneira muito forte grandes quantidades de iodo, e podem ser utilizadas tanto na alimentação humana, quanto na alimentação de galinhas, que passariam de maneira eficiente a

“armazenar” grandes quantidade de iodo em seus ovos, sem o risco de evaporar e ser consumido de maneira muito segura pela população em geral.

Situações como essas demonstram que muitas vezes os problemas mais difíceis e mais graves, apresentam as suas soluções no mesmo ambiente onde os problemas agem, necessitando apenas em uma imediata modificação na maneira de se visualizar os processos e de empregar de maneira muito mais inteligente e eficaz os recursos disponíveis, fato esse que é de total responsabilidade de governos com soluções oferecidas por cientistas e especialistas nas mais diversas áreas de atuação.

4.2 OPORTUNIDADE DE REDUÇÃO NO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA

Um fato que muitas vezes não é considerado com a importância que deveria é o fato de que ao buscar um melhor aproveitamento da matéria prima disponível, consegue-se também promover uma considerável redução no consumo de energia elétrica. Quando se é utilizado um material reciclado introduzindo-o novamente ao processo de produção como um insumo, este requer uma menor quantidade de energia para ser industrializado ou para ser produzido, frente ao material virgem. Segundo Calderoni (1997) existe uma enorme possibilidade de se economizar energia utilizando-se do uso de materiais reciclados, devido ao estágio avançado que este se encontra frente à insumos virgens.

Nesta mesma linha de raciocínio, é fácil de visualizar a possibilidade de se obter uma considerável economia de energia aplicando-se conglomerados industriais que estejam colocadas sob o molde sugerido pela metodologia ZERI. Conforme visto em capítulo destinado a melhor explicar a metodologia ZERI, observou-se que ela permite uma maior produtividade da matéria prima no instante que aloca as empresas numa rede capaz de deixá-las sem resíduos e utilizando toda a capacidade dos insumos. Esse conceito utiliza o potencial da matéria prima antes que ela chegue como resíduo e seja absorvida por processos de coleta seletiva de lixo.

Na tabela 6, observa-se essa possibilidade de economia de energia com muito mais facilidade. Apesar de serem dados referente ao ano de 1996 disponibilizados em

1997, estes servem para mostrar a relação entre material com potencial de reciclagem que não é reciclado, com o seu devido potencial de economia de energia elétrica. Esta relação é bastante considerável, como no caso do metal e do plástico, onde temos 5,3 e 5,06 MWh respectivamente economizados por tonelada de lixo com potencial de reutilização. Este valor também poder ser considerado no momento em que este material deixa de ingressar no meio ambiente sob a forma de lixo, com uma melhor alocação das indústrias sob o escopo da metodologia ZERI, e também deve ser considerada como potencial de redução de energia. Como o papel é o material que mais se observou disponível para reciclagem com uma quantidade de 3942 mil toneladas/ano, este acaba sendo a maior fonte de total de redução de energia ora desperdiçada.

TABELA 6 – POTENCIAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA USANDO RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU) NO BRASIL (1996)

| MATERIAL | Produção não reciclada (Mil ton/ano) | Energia economizada por tonelada (MWh/ano) | Energia economizada no total (GWh/ano) |
|----------|---|---|---|
| Metal | 546 | 5,3 | 2893 |
| Vidro | 550 | 0,64 | 352 |
| Papel | 3942 | 3,51 | 13836 |
| Plástico | 1980 | 5,06 | 10018 |
| Total | 7018 | - | 27101 |

FONTE: Calderoni, 1997. *In* Reciclagem de Lixo e Conservação de Energia.

Nesta linha de pensamento percebe-se que o fato que pode ser considerado como o principal na redução de consumo de energia é o ato de se extrair da matéria prima o total de potencialidade que ela busca, evitando assim o seu mau uso e acarretando em processos de pressão sob os recursos naturais. Esse fato pode tanto ser alcançado pela reciclagem, de maneira mais posterior ao uso do material, ou pode ser obtido com uma melhor adequação industrial transformando todos os *output's* em *input's* que serão consumidos no próximo processo industrial.

5 CONCLUSÃO

Na esfera econômica e na esfera ambiental podem ser encontradas diversas opiniões e diversos pontos de vista diferenciados sobre um mesmo problema ou sobre uma mesma situação, seja ela ambiental ou exclusivamente econômica. Quando se fala sobre a questão do lixo e sobre a questão de todo o grande círculo de assuntos que estão relacionados com a questão do lixo, percebe-se que este é um assunto que está intimamente ligado com questões econômicas, mas que também apresenta uma forte ligação com a esfera ambiental. No capítulo que demonstra o problema que a cidade de Nova York enfrenta com o lixo, isso ficou bastante claro, pois segundo Lester Brow do *Word Watch Institute*, o problema é antes de tudo de ordem ambiental e apresenta um forte apelo de ordem econômica. Ele também salienta o enorme desafio a ser vencido na esfera da administração pública.

Quando países como a Alemanha apresentam excelentes resultados e excelentes idéias para o aproveitamento do seu lixo e do seu dejetos, percebe-se no arcabouço desse comportamento, fatores que dão muita consistência às decisões tomadas e que dão muito mais alcance frente aos investimentos. Um fator de extrema importância para melhorar o alcance dessas medidas é o de conscientização do principal agente nesse processo que é a população. Quando se monta um plano de ação visando a combater anomalias existentes em setores da administração pública, muita atenção deve ser dada a forma como a população em geral vai encarar esse tipo de programa e como ela vai colaborar ou não, para o bom andamento de qualquer tipo de programa ou de nova metodologia de trabalho. Essa participação popular foi bastante importante no caso observado na Alemanha, já que em média, segundo o Sistema Dual da Alemanha, cada habitante separou em média 29,5 quilos de garrafas, 28,9 quilos de lixo seco e cerca de 18,3 de papéis, valor esse que totalizados dão aproximadamente cerca de 77 quilos de material com potencial de ser reintroduzido no processo industrial como um novo insumo, com custo muito menor frente ao custo de um insumo novo e virgem.

Quando se avalia a situação do Brasil, o que percebe-se de imediato é uma imensa disparidade regional. Esse é um fator que deve, em grande parte ser creditado ao imenso tamanho do território brasileiro, onde observa-se culturas diferentes e níveis de escolaridade, concentração de renda e comportamento cultural com extremas variações e diversas explicações na sua formação. Regiões com índices muito semelhantes aos de países europeus podem ser observados quando se analisam resultados obtidos em cidades como Porto Alegre e Curitiba, onde através de um bom planejamento e uma boa participação popular, fazem ser colhidos bons resultados da administração do lixo e da condução de programas para o seu reaproveitamento e programas visando a colocação de pessoas no mercado de trabalho, desenvolvendo atividade das mais variadas com apelo ambiental e boa argumentação econômica.

Ainda analisando o caso do Brasil, consegue-se perceber através dos dados colocados sobre a situação brasileira na reutilização de lixo e dejetos, que muito se avançou no período de 1994 até 2006. Esse avanço pode ser observado no estudo divulgado pelo Cempre chamado *Ciclosoft* 2006, onde percebe-se que houve um aumento de mais de 300% no número de cidades atendidas com algum tipo de coleta seletiva de lixo, passando de 81 para 327 municípios em 2006. Observa-se também um considerável ganho em escala, pois o custo médio para se coletar a tonelada deste material era, em 1994 de US\$ 240 e passou para US\$ 151 em 2006. Se esse custo for comparado com o custo para a coleta do lixo comum este valor apresentou uma queda pela metade, pois era de 10 vezes e em 2006 apresenta-se de apenas 5 vezes o valor gasto com coleta de lixo convencional.

Essas observações mostram que a reciclagem pode ser uma ferramenta bastante eficaz com o intuito de se melhorar a utilização dos recursos naturais, visando diminuir a pressão exercida sob as fontes esgotáveis de recursos. Porém essa não deve ser encarada como a salvação e a solução única para o problema. Costuma-se olhar e analisar a reciclagem de lixo e o mercado de serviços e pessoas que giram ao seu redor, como uma solução para este problema crônico que é o constante aumento nos volumes de lixo, mas costumeiramente é esquecido de se fazer uma análise anterior ao real motivo de se existir tanto lixo, no funcionamento da sociedade em geral. Essa

análise encontra na Metodologia Zeri a fonte para a solução de boa parte desses problemas, pois é bastante plausível de se dizer que recicla-se hoje em virtude de não termos a implementação da Emissão Zero ontem. É uma visão que cada vez mais torna-se fácil de se justificar através desse meio, pois boa parte do lixo que chega à um depósito de lixo, não estaria lá se a sua fonte geradora buscasse a produtividade da matéria prima. Essa observação a primeira vista pode parecer um tanto radical, mas na medida em que a ZERI define o funcionamento das indústrias hoje como lineares e que apenas preocupam-se com a produtividade da força de trabalho e da produtividade do capital, deixam de agir de uma forma cíclica, onde não apenas essa produtividade fosse buscada, mas também a busca pela produtividade da matéria prima. No momento em que essa produtividade seja incluída no escopo de funcionamento das indústrias, na busca de conglomerados industriais visando a transformação de todos os *outputs* em *inputs* utilizáveis, o volume de lixo que chegará ao “mercado” de reciclagem irá diminuir substancialmente, resolvendo desta forma uma boa parte dos problemas semelhantes aos enfrentados pela cidade de Nova York.

Da mesma forma que essa quantidade de lixo não chegaria em grande quantidade ao final da utilização de uma matéria prima, ou de um produto, uma considerável parcela de mão de obra estaria sendo absorvida por esses novos conglomerados industriais dispostos de acordo com a ZERI, causando um equilíbrio frente à mão de obra que não se faria mais necessária para atuar na reciclagem de lixo e dejetos, com uma substancial presença de agregação de valor ao ciclo industrial, onde além de se obter uma melhor produtividade da matéria prima, seria presente um melhor nível de ocupação da mão de obra disponível.

Um fator bastante importante é o de que uma constante análise por engenheiros e pessoas voltadas a assuntos técnicos e de processos deve ser mantida, estando eles sempre e atentos a toda disponibilidade de novas metodologias e novas tecnologias disponíveis com o objetivo de cada vez mais buscar melhorias no processo de produção e redução constante dos resíduos, só agindo com foco na ZERI nos resíduos que sejam inevitáveis. Esse foco de observação é bastante útil, pois muitas das vezes facilita-se muito a implementação da ZERI quando se diminuem ou se

reorganizam os resíduos apenas com ajuste de processos e com a aplicação de novas tecnologias que já se encontram disponíveis.

A análise do ponto de vista técnico é de suma importância, assim como a análise do ponto de vista econômico. Infelizmente o argumento do ponto de vista ambiental não se mostra suficientemente eficaz no objetivo de se buscar alterações significativas junto aos detentores dos fatores de produção. Essa argumentação é muito mais fácil quando acompanhadas de argumentação econômicas aliadas a questões ambientais. Essa argumentação é a motivação que pode estar faltando para que questões ambientais venham ganhar corpo cada vez mais entre as indústrias e que possam causar um redirecionamento no investimento do poder público. Esse acontecimento pode ser buscado tanto evidenciando ao capitalista a possibilidade de ganhos econômicos, quanto à uma precificação de fatores até então sem essas características, como fatores como o ar e água. Essa é a idéia presente no ponto de vista de muitos ambientalistas que já trabalham com essa hipótese. Michael Jenkis ambientalista norte-americano e ativista da ONG *Forest Trends* é um dos que fazem coro com este tipo de idéia. Segundo ele, em entrevista a Cristina Amorin, do jornal O Estadão, a maneira mais eficaz de introduzir a preocupação ambiental na pauta de discussão das grandes companhias é o de se cobrar pelo uso de ativos ambientais, ou seja, o que o homem sempre usou e degradou, passaria a apresentar um preço, mantendo o mesmo objetivo já existente que é o de conservação, ficando apenas modificada a forma como é feita. Segundo ele, áreas alagadas ou florestas, por exemplos, são agentes que fornecem o serviço de retirada de carbono, que é extremamente importante para a manutenção da temperatura da terra. Desta forma ao se utilizar de ambientes como esse, deveria em contrapartida pagar por essa anulação de potencial dessas áreas na retirada de carbono do meio ambiente. Essa forma de se avaliar a questão, poderia ainda permitir que empresas interagissem entre si com o objetivo de “trocar” créditos ou de até mesmo vendê-los para empresas que necessitam aumentar sua área de atuação, mas ainda não contam com tecnologia suficiente para isso. Mais uma vez se mostra a importância de estar sempre atento a novas tecnologias e a novas metodologias visando a busca por uma melhor utilização da matéria prima,

conseguindo desta forma reduzir os *outputs* e conseqüentemente os impactos sobre o meio ambiente e sobre as reservas esgotáveis de recursos.

Com esse foco o que se evidencia é que a necessidade atual não é a de se espalhar e de se promover investimentos em reciclagem de lixo e dejetos, mas de balancear o aproveitamento maior da matéria prima com introdução de idéias como a ZERI e de maneira gradativa absorver quantidades de material reciclado e de se absorver também mão de obra nela empregada, para o interior dos conglomerados industriais. Esse balanço hoje iria no sentido oposto ao da reciclagem, pois de forma bastante clara evidenciou-se que o foco em reformular a apresentação da atividade industrial necessita de maior ajuda para buscar esse balanceamento entre essas duas esferas de atuação ambiental, que são reciclagem e Emissão Zero.

REFERÊNCIAS

- ABAL Associação Brasileira de Alumínio. Disponível em: <<http://www.abal.org.br>> Acesso em: 15 set. 2006.
- ABIPET Associação Brasileira da Indústria do PET. Disponível em: <<http://www.abipet.org.br>> Acesso em: 12 set. 2006.
- ABIQUIM Associação Brasileira da Indústria Química. Disponível em: <<http://www.abiquim.org.br>> Acesso em: 15 set. 2006.
- ABIVIDRO Associação Técnica Brasileira das Indústrias Automotivas de Vidro. Disponível em: <<http://www.abividro.org.br>> Acesso em: 15 set. 2006.
- AF&PA American Forest & Paper Association. Disponível em: <<http://www.awc.org>> Acesso em: 12 set. 2006.
- ANIP Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos. Disponível em: <<http://www.anip.com.br>> Acesso em: 17 set. 2006.
- BRACELPA Associação Brasileira de Celulose e Papel. Disponível em: <<http://www.bracelpa.org.br>> Acesso em: 10 set. 2006.
- CEMPRE Compromisso Empresarial para Reciclagem. Disponível em: <<http://www.cempre.org.br/>> Acesso em: 10 set. 2006.
- Ciclossoft 2006.** Disponível em <<http://www.cempre.org.br/>> Acesso em: set. 2006.
- CNUMAD Comissão das Nações Unidas para o Meio Ambiente **Nosso Futuro Comum: Relatório da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento.** Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.
- CSN Companhia Siderúrgica Nacional. Disponível em: <<http://www.fundacaocsn.org.br>> Acesso em: 18 set. 2006.
- Fritjof Capra, **As Conexões Ocultas – Ciência para uma vida sustentável**, 2002.
- Fundação Zeri Brasil. Disponível em: <<http://www.zeri.org.br>> Acesso em: setembro e outubro de 2006
- Gunter Pauli, **A Busca de novos paradigmas – O que os negócios podem oferecer à sociedade**, 1996.
- Gunter Pauli, **Upsizing – Como Gerar mais renda, criar mais postos de trabalho e eliminar a poluição**, 1998
- IBAMA Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos naturais Renováveis. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br>> Acesso em: 19 set. 2006.

Maxiquim acessoria de mercado. Disponível em: <<http://www.maxiquim.com.br>> Acesso em: 19 set. 2006.

MNCR Movimento Nacional dos Catadores de Material Reciclável. Disponível em <<http://www.movimentodoscataadores.org.br/>> Acesso em: 16 set. 2006.

Prefeitura Municipal de Curitiba Divulgação sobre resultados de programas municipais. Disponível em: <<http://www.curitiba.pr.gov.br>> Acesso em: 07 maio 2006.

SENAC Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial **Administrando a água como se fosse importante**. Disponível em: <<http://www.senac.br>> Acesso em: 07 maio 2006.