

Rômulo Nagumo

Gestão, funcionamento e conjuntura de uma associação popular na cadeia da reciclagem de materiais

Trabalho de Formatura apresentado
para conclusão do curso de Engenharia
de Materiais orientado por
Antonio Carlos Vieira Coelho

"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".

Artigo 225 da Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 1988.

Agradecimentos

Aos meus pais, pela inspiração e confiança.

A Patrícia, pela companhia, dedicação e incentivo.

Ao professor Toninho, por encarar esse desafio comigo e pela sua orientação inteligente.

Ao professor Hélio, a Fernanda e a Adriana pela inestimada ajuda e apoio.

A associação "Raio de Luz" e ao Antonio, pela demonstração de força de vontade e luta.

Aos amigos e irmãos que tornam a vida mais bela e divertida.

E à sociedade, que mantém esta Universidade, e tornou possível este trabalho.

Resumo

Nos últimos anos, a questão dos resíduos sólidos urbanos vem deixando de ser um assunto apenas de saúde pública para passar também ao âmbito da questão ambiental no Brasil. Iniciativas como a adotada em São Bernardo do Campo, onde duas associações de ex-catadores de lixo operam a triagem e a venda de recicláveis coletados seletivamente é, além de uma forma de diminuir os impactos do homem sobre o meio ambiente, uma forma de inclusão social e recuperação da dignidade dessas pessoas.

O presente trabalho envolveu o estudo do gerenciamento de resíduos sólidos no município, além da análise da gestão e do funcionamento da associação “Raio de Luz”, parte do projeto dos “Centros de Ecologia e Cidadania”.

Foram levantados e analisados dados da produção e sobre a organização do centro. E também das possibilidades de adição de valor ao trabalho da associação através da cadeia de reciclagem de plásticos, o material com maior participação no seu faturamento.

Por fim, foi feita uma breve comparação com o modelo de gerenciamento de resíduos adotado em Porto Alegre e uma análise dos impactos da implantação da coleta seletiva em São Bernardo do Campo.

Sumário

RESUMO	II
SUMÁRIO	III
ÍNDICE DE FIGURAS	V
ÍNDICE DE TABELAS	VII
ÍNDICE DE SIGLAS	VII
1 – INTRODUÇÃO	1
1.1 – <i>Objetivos</i>	2
2 – JUSTIFICATIVA.....	2
2.1 – <i>Desenvolvimento Sustentável</i>	2
2.1.1 – A Agenda 21.....	5
2.1.2 – ISO 14000	5
2.2 – <i>A Questão dos Resíduos Sólidos</i>	6
3 – REFERENCIAL TEÓRICO.....	8
3.1 – <i>Gerenciamento Integrado do Lixo Urbano</i>	8
3.1.1 – Visão da Administração Pública.....	8
3.1.2 – Gerenciamento Integrado de Recursos	9
3.1.3 – Avaliação de Ciclo de Vida	11
3.1.4 – Instrumentos para a Gestão Ambiental Urbana.....	11
3.2 – <i>Coleta Seletiva e Reciclagem</i>	12
3.2.1 – O Papel dos Catadores	13
3.3 – <i>A Reciclagem de Plásticos</i>	14
3.3.1 – Os Plásticos	14
3.3.2 – Termoplásticos	15
3.3.3 – Métodos de Reciclagem.....	17
3.4 – <i>Reciclagem de PET</i>	18
3.5 – <i>Organizações no Terceiro Setor</i>	19

3.5.1 – Associações	20
3.5.2 – Cooperativas	20
3.6 – A Organização Segundo Mintzberg	20
4 – OBJETO E MÉTODOS DE ESTUDO.....	22
4.1 – <i>Objeto de Estudo</i>	22
4.2 – <i>Métodos</i>	23
5 – ESTUDO DE CASO	23
5.1 – <i>O Município de São Bernardo do Campo</i>	24
5.2 – <i>O Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos</i>	25
5.3 – <i>Análise da Produção</i>	29
5.3.1 – Dados de Produção CEC Vivaldi	30
5.3.2 – Segregação dos Resíduos Plásticos	34
5.4 – <i>Análise da Gestão e do Funcionamento</i>	36
5.4.2 – Funcionamento e Organização do Espaço	39
5.4.3 – Perfil dos Associados	44
5.4.4 – A Importância da Capacitação	47
5.5 – <i>Viabilidade de Instalação de Unidade para Beneficiamento de Termoplásticos</i>	48
5.5.1 – Pré-lavagem e Pré-moagem	49
5.5.2 – Reciclagem Completa	50
5.6 – <i>Comparação com o Modelo de Gerenciamento de Resíduos de Porto Alegre</i>	51
6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	53
6.1 – <i>Sobre a Produção</i>	53
6.1 – <i>Sobre o Funcionamento e a Gestão</i>	56
6.3 – <i>Avaliações</i>	56
6.4 – <i>Reflexões e Expectativas</i>	58
7 - ANEXOS.....	60
7.1 – <i>Dados de Saída de Materiais do CEC Vivaldi</i>	60
8 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62

Índice de Figuras

Figura 2.1.1 - Critérios de coesão entre os diferentes sistemas sob o ponto de vista do desenvolvimento sustentável	3
Figura 2.2.1 – Destinação final do lixo no Brasil	7
Figura 2.2.2 – Destinação final do lixo nas regiões metropolitanas de São Paulo (à esquerda) e Porto Alegre	7
Figura 3.1.1 - Sinergia (coordenação entre partes da infra-estrutura) a partir do tratamento de lixo.	11
Figura 3.3.1 – Códigos utilizados em produtos plásticos a fim de permitir sua identificação imediata.....	15
Figura 3.3.2 –Análise simplificada do ciclo de vida dos termoplásticos e as possíveis reciclagens do material.....	18
Figura 3.4.1 – Destinos do PET reciclado no Brasil	19
Figura 3.6.1 – As partes da básicas da organização	21
Figura 5.1.1 – Principais atividades industriais no município de São Bernardo do Campo.....	24
Figura 5.2.1 - Fluxograma do gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares no município de São Bernardo do Campo, com as atribuições das entidades envolvidas no processo.	26
Figura 5.2.2 - Posto de Entrega Voluntária localizado no Bairro Rudge Ramos.	27
Figura 5.2.3 - Caminhão responsável pela coleta dos materiais dos PEVs.	27
Figura 5.2.4 - Caminhão da prefeitura utilizado no transporte dos recicláveis doados.	28
Figura 5.3.1 – Resultado da coleta dos PEVs (dados da SSU-PMSBC)	29
Figura 5.3.2 - Saídas de materiais vendidos no CEC Vivaldi (ago/2001 - ago/2002).	32
Figura 5.3.3 - Faturamento CEC Vivaldi (ago/2001 - ago/2002).	33
Figura 5.3.4 – Variação dos preços obtidos pelo CEC Vivaldi (ago/2001 - ago/2002).	34
Figura 5.3.5 – Contribuição dos materiais para o faturamento total do CEC Vivaldi (ago/2001 - ago/2002).	34
Figura 5.3.6 – Participação das categorias de plásticos na composição (ago/2001 - ago/2002)...	35
Figura 5.3.7 – Participação dos plásticos no faturamento (ago/2001 - ago/2002).....	35
Figura 5.4.1 – Organograma de funcionamento do CEC Vivaldi.	37
Figura 5.4.2 – A organização missionária.	38
Figura 5.4.3 – A estrutura na configuração da burocracia profissional.	39
Figura 5.4.4 - Esquematização da organização do espaço e funcionamento do CEC Vivaldi.	41
Figura 5.4.5 - Vista do galpão de reciclagem do CEC Vivaldi.....	42
Figura 5.4.6 – Pombos próximos ao local de triagem dos materiais.....	42

Figura 5.4.7 – Grupo realizando triagem de papéis.	43
Figura 5.4.8 – Caminhão da Vega efetuando descarga de materiais plásticos.	43
Figura 5.4.9 – Ganho médio dos associados (agosto 2001 – agosto 2002).	47
Figura 5.5.1 – Fluxograma de um processo típico de reciclagem mecânica de um termoplástico. 49	
Figura 5.5.2 – Fluxograma da reciclagem mecância com o CEC operando as primeiras etapas do beneficiamento.	50
Figura 5.5.3 – Fluxograma da reciclagem operada integralmente pelo CEC.	51
Figura 5.6.1 – Mesa de triagem de recicláveis em uma associação em Porto Alegre.	53
Figura 6.1 – Membros da Associação “Raio de Luz”.	58

Índice de Tabelas

Tabela 5.3.1 – Principais mercados por tipo de plástico. (P=Mercado principal, S=mercado secundário).....	36
Tabela 5.4.1 – Dados pessoais e perfil social dos associados.....	45
Tabela 6.1 – Resultados das doações realizadas em setembro de 2002 ao CEC Vivaldi.....	55
Tabela 6.2 – Índices relacionam o grau de descarte dos plásticos consumidos	57
Tabela 7.1 - Dados de saída de materiais do CEC Vivaldi	61

Índice de Siglas

ACV – Avaliação de Ciclo de Vida (Life Cycle Assessment – LCA)	
CEC – Centro de Ecologia e Cidadania	
CECAE – Coordenadoria Executiva de Cooperação Universitária e de Atividades Especiais - USP	
GIR – Gerenciamento Integrado de Recursos	
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	
ONU – Organização das Nações Unidas	
PET – Polietereftalato de Etileno	
PEAD – Polietileno de alta densidade	
PEBD – Polietileno de Baixa Densidade	
PEV – Postos de Engrega Voluntária ou “ecopontos”	
PMSBC – Prefeitura Municipal de São Bernardo do Campo	
PP – Polipropileno	
PS - Poliestireno	
SBC – São Bernardo do Campo	
SEBRAE – Serviço de Brasileiro de Apoio à Micro e Pequena Empresa	
UNICEF - Fundo das Nações Unidas para a Infância e a Adolescência	
USP – Universidade de São Paulo	
Tg – Temperatura de transição vítreia	

1 – INTRODUÇÃO

A palavra lixo, por definição, possui uma conotação depreciativa de “coisa imprestável que se joga fora” [1]. Porém, devido a conquista de espaços de discussão pela questão da preservação ambiental e do desenvolvimento sustentável nas últimas décadas, novas formas de conceber a produção e o consumo têm sido construídas, e o modo de ver os resíduos sólidos urbanos aos poucos vem mudando.

O foco de análise deste trabalho encontra-se no gerenciamento integrado de resíduos sólidos no município de São Bernardo do Campo, São Paulo. Tratar-se-á, mais especificamente, do projeto “Centros de Ecologia e Cidadania” (CEC) implantado pela prefeitura local e da análise da gestão, funcionamento e estratégias da associação de ex-catadores de rua, “Raio de Luz”, parte do projeto. O objetivo é propor melhorias ao seu funcionamento e contribuir para sua auto-sustentabilidade.

Desde fevereiro de 2001, a “Raio de Luz” e a “Refazendo”, outra associação de ex-catadores de recicláveis, são responsáveis pela segregação e venda dos diversos tipos de materiais descartados seletivamente no município. A coleta desses recicláveis é feita principalmente através dos Postos de Entrega Voluntária (PEVs), dispostos em 203 logradouros da cidade como praças, escolas e condomínios.

O projeto dos CECs realiza dessa forma, os papéis simultâneos de agente social, ambiental e econômico na cidade, uma vez que promove a dignidade e a cidadania de ex-catadores de rua e do lixão do Alvarenga; ajuda a reduzir o descarte fútil de materiais recicláveis e o consequente desperdício de energia; além de tornar viável economicamente a reciclagem de diversos materiais na região, gerando algumas dezenas de empregos.

A contribuição que a engenharia de materiais pode dar para tal processo vem a ser o de analisar criticamente as ligações entre os diversos sistemas envolvidos e detectar possibilidades de melhorias e novas oportunidades de ação. Nada mais característico do espectro do conhecimento da engenharia de materiais do que a (re)transformação de diversas matérias-primas, inclusive aquelas provenientes de descartes, em novos produtos e utensílios.

A questão dos resíduos sólidos, porém, de forma alguma se restringe a isso. Trata-se, primeiramente, de um problema de saúde pública que abrange desde as formas de administração até o gerenciamento integrado dos sistemas de coleta, transporte e disposição final do lixo. Infelizmente, poucos municípios brasileiros operam algum tipo de coleta seletiva. E os que tentam, diversas vezes fracassam em seus objetivos ou tratam o problema de forma parcial.

Os CECs são fruto do projeto “Lixo e Cidadania”, promovido pelo UNICEF em todo o país, e adotado pela Prefeitura de São Bernardo do Campo. Uma de suas características é a pluralidade de entidades envolvidas. Elas vão de instituições estrangeiras de financiamento até entidades como a Universidade de São Paulo (através do Disque-tecnologia e da Escola Politécnica), o Serviço Brasileiro de Apoio à Micro e Pequena Empresa (SEBRAE) e o Instituto Polis.

O relacionamento do autor com o projeto deu-se através do “Programa Permanente de Aproveitamento Racional de Resíduos Sólidos da Escola Politécnica da USP” a partir de junho de 2001 e prossegue até o momento através da participação no “Projeto FAPESP em Políticas Públicas visando a Implantação de Pequenas Unidades Transformadoras para a Produção de Matérias-Primas Recicladas”

1.1 – Objetivos

São objetivos deste trabalho:

- Analisar o funcionamento e o modelo de gestão da associação “Raio de Luz” tendo em vista os parâmetros do desenvolvimento sustentável (econômicos, sociais e ambientais) e propor melhorias visando sua auto-sustentabilidade;
- Estudar preliminarmente a viabilidade da implantação de uma pequena unidade transformadora para produção de matérias-primas recicladas no “Centro de Ecologia e Cidadania” da Vila Vivaldi;
- Analisar a estrutura do gerenciamento de resíduos sólidos no município de São Bernardo do Campo.

2 – JUSTIFICATIVA

2.1 – Desenvolvimento Sustentável

“Não nasceram agora os efeitos deletérios da ação desbragada do homem na aplicação do conhecimento científico e tecnológico”, diz Reis. Platão já lamentava a aridez dos arredores de Atenas no século IV a.C. e John Evelyn denunciava a poluição na Londres do século XVII. [2]

Contudo, o início da percepção mais consciente da gravidade do impacto do poder humano sobre o meio ambiente se deu no final do século XIX, após o estabelecimento da Revolução Industrial e seus primeiros efeitos maléficos. A ocorrência de acidentes ambientais no período após a II Grande Guerra, como o envenenamento em 1968 na

baía de Minamata (Japão), aguçou ainda mais a necessidade de se repensar as trilhas pelas quais vinha caminhando o progresso da humanidade.

A discussão supranacional acerca do desenvolvimento sustentável tomou força com encontros como a Conferência de Estocolmo em 1972, no qual se debateu sobre a incompatibilidade do crescimento econômico contínuo com as necessidades de proteção ambiental. Mais tarde, a tese sobre os “limites do crescimento” foi endossada pelo Clube de Roma. E o maior encontro sobre o tema ambiental foi realizado pela Organização das Nações Unidas no Rio de Janeiro em 1992, abrangendo temas como a biodiversidade, a questão energética, o desenvolvimento sustentável, iniciando a participação efetiva de organizações não governamentais no debate. [3]

Os principais pontos levantados pela discussão acerca do desenvolvimento sustentável estão citados e relacionados na figura 2.1.1.

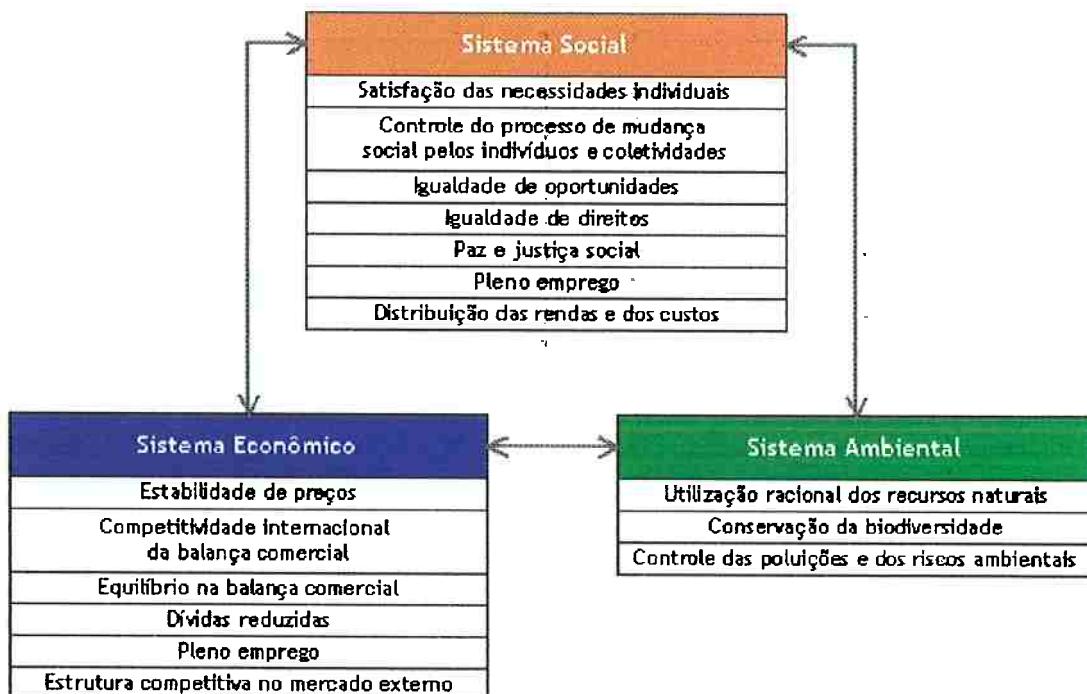


Figura 2.1.1 - Critérios de coesão entre os diferentes sistemas sob o ponto de vista do desenvolvimento sustentável. [4]

Hoje, a discussão ambiental se alastrou por todos os setores das sociedades. As opiniões, no entanto caminham para argumentos nem sempre concordantes. Os pontos de atrito vão da forma de ação (mecanismos normativos, legais; mecanismos de mercado; atuação da sociedade civil) aos diferentes interesses e filosofias de correntes (políticas, econômicas, sociais). [5]

Para Viola [6], na década de 90, surgiu uma complexa rede de correntes político-culturais dentro do ambientalismo brasileiro, que defendem os seguintes parâmetros, segundo quatro grandes linhas:

- Globalistas-progressistas-sustentabilistas: construção de instituições de governabilidade global; redefinição do Estado brasileiro visando uma transição para uma sociedade sustentável através da intervenção normativa e regulatória do Estado, complementada com incentivos de mercado. Consideram o meio-ambiente como um bem público.
 - Representantes: Membros do aparelho Estatal, parte do empresariado, ONGs (Organizações Não Governamentais) professionalizadas, correntes do PSDB (Partido da Social Democracia Brasileira), PT (Partido dos Trabalhadores) e PDT (Partido Democrático Trabalhista).
- Globalistas-conservadores-sustentabilistas: utilização de mecanismos de mercado (incentivos fiscais, por exemplo). Desvinculação de questões sociais. Implantação de unidades de conservação, contenção das migrações e controle do crescimento de população.
 - Representantes: Grande empresariado, parte do aparelho Estatal ligada ao capital produtivo e defensores da iniciativa privada na proteção ao meio ambiente.
- Nacionalistas-progressistas-sustentabilistas: Fortalecimento do estado nacional, regulador econômico e da produção estatal. Também interventor em sistemas produtivos e na promoção do bem-estar social. Contra mecanismos de mercado para a proteção ambiental.
 - Representantes: Têm expressão na burocracia civil e militar, entre os ambientalistas estrito senso e nos defensores do socioambientalismo. No Brasil tem partidários no PV (Partido Verde) e PT.
- Sustentabilistas radicais: Formas descentralizadas e utópicas de governabilidade internacional. Abordagem comunitária, com papel determinante das organizações da sociedade civil como ONGs. Diminuição de consumo nas classes média e alta.
 - Representantes: Jovens, predominantemente, envolvidos com organizações ambientalistas desvinculadas a entidades maiores.

Alguns dos frutos mais notáveis desse contexto foram a elaboração da agenda 21 e do conjunto de normas internacionais ISO 14000.

2.1.1 – A Agenda 21

A Agenda 21 é um documento gerado durante a Conferência das Nações Unidas sobre meio ambiente e desenvolvimento (Rio de Janeiro, 1992), partindo das premissas da resolução 44/208 da Assembléia Geral de 22 de dezembro de 1989 da ONU e da aceitação e necessidade de uma abordagem equilibrada e integrada das questões relativas ao meio-ambiente e ao desenvolvimento.

O documento, que não tem força de lei, se divide em 4 grandes seções:

- Dimensões econômicas e sociais: Aborda os tópicos de cooperação internacional, combate à pobreza, mudança dos padrões de consumo, dinâmica demográfica, saúde humana, desenvolvimento sustentável de assentamentos humanos e integração de meio ambiente e desenvolvimento na tomada de decisões;
- Conservação e gestão dos recursos para o desenvolvimento: divide-se em capítulos com escopo em parâmetros para o manejo dos diversos ecossistemas terrestres, recursos naturais, biotecnologia e na gestão de resíduos;
- Fortalecimento do papel dos grupos participantes: propõe uma maior efetividade na participação de mulheres, juventude, comunidades indígenas, organizações não governamentais, autoridades locais, sindicatos, comércio e indústria, comunidade científica e tecnológica e agricultores na discussão ambiental;
- Meios de implementação: discorre sobre recursos e mecanismos de financiamento, transferência de tecnologia, ciência, educação, conscientização e treinamento e arranjos de cooperação internacional.

2.1.2 – ISO 14000

A criação de um padrão internacional de normas que dirigessem a produção dos produtos segundo o ponto de vista ambiental se fazia necessário no início da década de 1990. Baseado na norma britânica BS-7750, a Organização Internacional para a Padronização (ISO) aprovou em 1996 a série de normas ISO-14000. No Brasil ela é representada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – Comitê 32.

A ISO-9000 havia tido grande impacto alguns anos antes sobre as indústrias ao propor métodos de padronização e controle de qualidade antes dispersos e muitas vezes ausentes nas linhas de produção.

Como essa última, a ISO-14000 trata de estabelecer métodos de controle, dessa vez sobre os processos, entradas e saídas sob o ponto de vista do impacto ambiental através de indicadores de conformidade.

Normas internacionais, como as ISO, têm grande impacto sobre a lógica de certos mercados, especialmente daqueles envolvidos no comércio internacional, no qual muitos países podem adotá-lo como subterfúgio na forma de barreiras alfandegárias não tributária a produtos importados.

2.2 –A Questão dos Resíduos Sólidos

A questão dos resíduos sólidos deve ser tratada hoje como um problema tanto de saúde, administração pública e de cidadania, quanto e de proteção do meio ambiente. No Brasil, envolto a esses fatores, existe ainda o problema social.

Na análise desse trabalho, o termo resíduos sólidos restringe-se para aqueles de origem domiciliar, de responsabilidade legal da prefeitura. Ficam fora da análise os resíduos de construção civil e demolição e os resíduos industriais.

O desenvolvimento vertiginoso das cidades ocorrido no último século principalmente, causado num primeiro instante pela industrialização, ocasionou o inchaço de alguns centros regionais, transformando muitos deles em metrópoles onde nem sempre há infra-estrutura e condições necessárias para que todos possam viver com um mínimo de qualidade de vida.

Embora 95,5% dos domicílios brasileiros tenham serviços de coleta de lixo, em 5993 dos 8381 dos distritos brasileiros, o destino dos resíduos ainda é o lixão, apesar de não receberem mais a maior parte do lixo, como era até há pouco tempo.

A figura 2.2.1 aponta uma melhora na forma de disposição final dos resíduos sólidos no Brasil, se comparado aos anos anteriores. Hoje, apenas 21,2% dos rejeitos domésticos são dispostos a céu aberto em lixões. Em 1991, segundo o IBGE, 76% dos resíduos eram dispostos dessa forma, 13% eram destinados a aterros controlados e somente 10% eram encaminhados a aterros sanitários. As usinas de compostagem eram responsáveis por 0,9% do lixo e as estações de triagem e de incineração mal apareciam nas estatísticas.

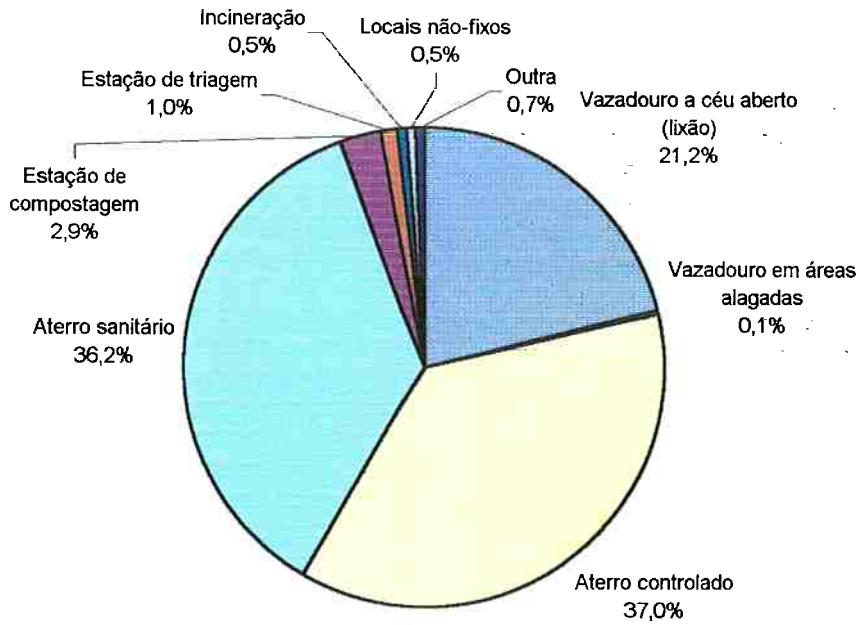


Figura 2.2.1 – Destinação final do lixo no Brasil (IBGE, 2000) [7]

A situação é melhor nas regiões sudeste e sul, especialmente próximo às regiões metropolitanas. Nestas, o avanço das cidades aproximou a população dos problemas com os lixões irregulares, exigindo mais urgência do poder público.

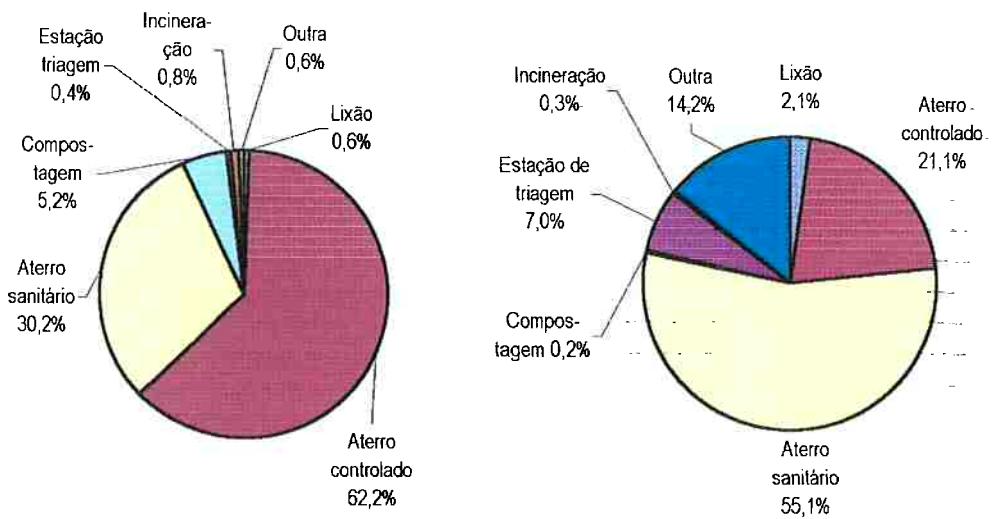


Figura 2.2.2 – Destinação final do lixo nas regiões metropolitanas de São Paulo (à esquerda) e Porto Alegre. [7]

Ações têm sido tomadas pelos governos, especialmente por órgãos estaduais como a CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Básico) de São Paulo, através do controle e da cobrança dos chamados TACs (Termos de Ajustamento de Conduta), títulos executivos extrajudiciais que solicitam aos governos municipais que tomem providências quanto a destinação final de seus resíduos, quando esta encontra-se irregular.

Alguns problemas envolvendo a disposição final dos resíduos sólidos urbanos se referem à proteção de recursos hídricos, uma vez que o descarte muitas vezes é feito próximos a cursos de rios e córregos ou em áreas de proteção de mananciais, como era o caso do lixão do Alvarenga em São Bernardo do Campo. Outro ponto relacionado à questão dos resíduos sólidos é o da salubridade, visto que o lixo pode conter substâncias tóxicas e caso disposto de forma irresponsável atrai animais transmissores de doenças.

A discussão acerca dos resíduos sólidos, se aprofundada, aborda as razões e padrões dos níveis atuais de consumo em nossa sociedade. Cada vez mais, defende-se que se diminuam os desperdícios e que o modelo adotado por nossa sociedade ocidental capitalista seja racionalizado a fim de preservar os recursos naturais não renováveis e de evitar perdas que, a longo prazo, poderiam ser de vital importância para a humanidade.

Um dos pilares dessa mudança de paradigma é a educação ambiental. Diversas iniciativas vêm surgindo nesse contexto envolvendo atores sociais como ONGs, escolas e meios de comunicação.

Dois dos motes mais utilizados em programas de educação ambiental são o dos 3 e dos 5 "R"s. Os três primeiros são de reduzir, reutilizar e reciclar os resíduos e os dois complementares são o de responsabilidade e respeito. [8]

3 – REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 – Gerenciamento Integrado do Lixo Urbano

3.1.1 – Visão da Administração Pública

O gerenciamento integrado do lixo municipal é um “conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que uma administração regional desenvolve (com base em critérios sanitários, ambientais e econômicos) para coletar, segregar, tratar e dispor o lixo de sua cidade”. [9]

Alguns parâmetros fundamentais para se pensar em um modelo de gestão dos resíduos sólidos são:

- Sistema de coleta e transporte;
- Destinação final;
- Planejamento integrado, ou seja, ter consciência da necessidade de interligação entre as ações e operação envolvidas.

E as ações prioritárias que prega esse sistema são:

- Coletar todo o lixo gerado (ação de responsabilidade da Prefeitura);
- Dar um destino final adequado para todo o lixo coletado;
- Buscar formas de segregação e tratamento, respondendo a claros requisitos ambientais e sociais;
- Fazer campanhas e implantar programas voltados à sensibilização e conscientização da população;
- Incentivar medidas que visem diminuir a geração de lixo.

Uma ferramenta importante na implantação de um gerenciamento integrado do lixo municipal adequado é o plano diretor de gerenciamento do lixo municipal. Ele consiste na construção de cenários a partir da definição de metas (curto, médio ou longo prazo), do estabelecimento de alternativas e na sua análise e seleção, baseados nos critérios econômico, social, ambiental e político-gerencial.

3.1.2 – Gerenciamento Integrado de Recursos

Uma outra forma de abordagem aplicada às questões ambientais e de política pública é a gestão integrada de recursos (GIR), que “abrange a administração da disponibilização e operação de recursos diversos de forma integrada, com vistas ao desenvolvimento sustentável”. O GIR procura fazer uma análise ampla do alcance da infra-estrutura e procura estabelecer condições para que sua disponibilização ocorra. [10]

Essa outra forma de abordagem da gestão diferencia-se da anterior por trabalhar principalmente sob a ótica do investimento da iniciativa privada. A gestão é encarada como empreendimento que deve ser rentável e necessário social e ambientalmente. O papel do Estado fica preferencialmente restrito ao de regulador ou financiador, visto seu caráter inconstante de troca de mandatos.

Os principais componentes da infra-estrutura envolvidos no planejamento para o desenvolvimento são: energia elétrica (geração: grandes usinas, pequenas centrais hidrelétricas, fontes alternativas; rede: local ou interligação externa), telecomunicações; transportes; água e saneamento básico (fornecimento de água, rede e tratamento de esgotos, resíduos sólidos e poluição do ar) e, também o tratamento do lixo (reciclagem, compostagem, incineração e aterro sanitário). A infra-estrutura é encarada como item fundamental no desenvolvimento de um país.

Os fundamentos principais para a viabilização de um projeto de infra-estrutura são a provisão das necessidades (absolutas, pessoais e nacionais); a provisão de recursos financeiros; a preservação do meio ambiente e a aceitabilidade (social e política). Esse último item é crítico em muitos projetos de infra-estrutura. A diversidade de interesses que existe em um empreendimento pode causar desacordos a ponto de inviabilizá-lo ou torná-lo ineficiente.

Porém, o critério econômico deve ser o primordial em uma análise de viabilidade de projeto. Se ele for economicamente mal estruturado, sua sustentabilidade é comprometida. A análise econômica deve abranger os custos incidentes sobre as indústrias, o poder público, os investidores, a população e as respectivas taxas de retorno de capital esperadas considerando diversos cenários.

Em seguida vêm os benefícios e os ônus sociais do projeto, que podem ser avaliados por índices como o de geração de empregos, o PIB (Produto Interno Bruto) e o IDH (Índice de Desenvolvimento Humano, que releva índices como longevidade, instrução e padrão de vida de populações), levantados por órgãos como o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e a ONU (Organização das Nações Unidas). Existem também métodos numéricos para o cálculo do retorno social de um empreendimento como a matriz de Leontief (que analisa o efeito multiplicador de uma unidade monetária investida no setor) e a avaliação de custos completos.

Por fim, os aspectos ambientais são considerados, não por ter menor importância, mas porque dependem dos anteriores para se tornarem analisáveis. É comum a utilização do Estudo de Impacto Ambiental (EIA, regulamentado pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente), que abrange o estudo dos meios físico, biológico, além do sócio-econômico.

A partir desse tipo de análise, a cadeia dos resíduos sólidos, em suas últimas instâncias, deve contemplar o aproveitamento dos rejeitos a fim da produzir energia elétrica ou compostos orgânicos de uso agrícola, por exemplo. A sinergia entre os sistemas da infra-estrutura sob esse ponto de vista estão ilustrados na figura 3.1.1.

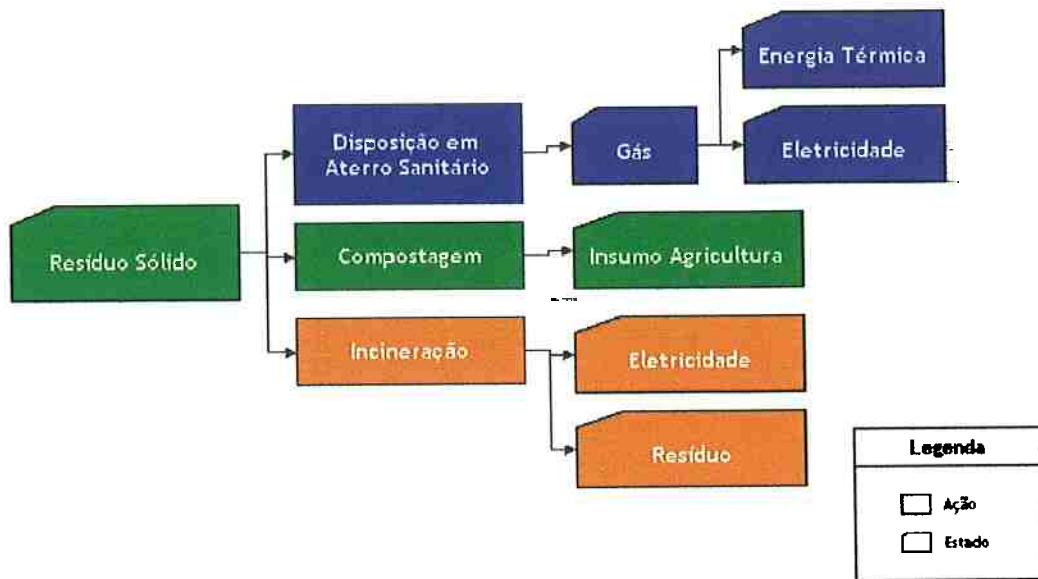


Figura 3.1.1 - Sinergia (coordenação entre partes da infra-estrutura) a partir do tratamento de lixo.

[10]

3.1.3 – Avaliação de Ciclo de Vida

Os estudos do ciclo de vida de resíduos com a utilização de modelos computacionais existem há alguns anos e têm sido aplicados em países como Reino Unido, França, Espanha, Canadá e Estados Unidos. [11]

Eles têm papel importante como suporte para o estudo da reciclagem, dos tratamentos biológicos e térmicos para os resíduos e de métodos para sua deposição final.

O estudo do ciclo de vida deve ser um processo planejado, com objetivos e escopos definidos e o levantamento de forma confiável dos dados necessários.

A ACV é baseada no acompanhamento de um determinado produto ou serviço através das entradas e saídas de diversos sistemas até que se forme um ciclo. Os potenciais impactos ambientais ligados a elas devem ser minimizados na escolha do cenário desejado.

A Organização Internacional para a Padronização (ISO) desenvolveu um conjunto de normas focadas na gestão ambiental. Uma série delas é baseada na avaliação do ciclo de vida: ISO 14040, 14041, 14042 e 14043.

3.1.4 – Instrumentos para a Gestão Ambiental Urbana

“Os instrumentos tradicionais de gestão ambiental urbana apresentam quatro formatos distintos: [4]

- Normativos: legislações, regulamentação;

- De fiscalização e controle do cumprimento às normas vigentes;
- Preventivos: delimitação de espaços protegidos, estudos de impacto ambiental, licenciamento ambiental etc.;
- Corretivos: intervenções diretas na implantação e manutenção de infra-estrutura, plantio de árvores e a coleta de resíduos são exemplos.

Ribeiro e Vargas defendem a utilização de novos instrumentos como a educação, a comunicação, o marketing e a negociação ambientais como meios de aumentar a eficiência dos responsáveis pela gestão ambiental urbana. Eles se prestam a resolver problemas nem sempre tão pragmáticos quanto a elaboração de leis, por exemplo. A falta de conhecimento da população sobre o problema e o conflito de interesses entre entidades envolvidas são pontos que podem ser abordados por esses outros instrumentos.

3.2 – Coleta Seletiva e Reciclagem

Coleta seletiva de lixo é “um sistema de recolhimento de materiais recicláveis tais como papéis, plásticos, vidros, metais e ‘orgânicos’, previamente separados na fonte geradora”. [9]

Seus fundamentos devem se encontrar na tecnologia (para efetuar a coleta, separação e reciclagem), no mercado (para absorção do material recuperado) e na conscientização (para motivar o público alvo).

Entre os aspectos positivos da coleta seletiva estão: a diminuição da quantidade do lixo a ser disposto; a boa qualidade dos materiais coletados; o estímulo à cidadania; a flexibilidade (escala pode ser ampliada gradativamente) e a possibilidade de articulações e extensão de benefícios para catadores, empresas, associações ecológicas, escolas, sucateiros etc.

Entre os pontos negativos, ou pré-requisitos para sua implantação, estão a necessidade de esquemas especiais de logística (maior custo comparado à coleta normal) e a necessidade de centros de triagem (onde os recicláveis são separados por tipo).

Os programas de coleta seletiva brasileiros têm apresentado como foco principal a separação e venda de quatro categorias de materiais, cuja reciclagem atualmente é técnica e economicamente viável: papel e papelão, plásticos, vidros e metais. Juntas, essas quatro categorias compõem cerca de 46% em peso do lixo, mas representam uma parcela bem maior em volume, ocupando um espaço significativo em aterros.

A etapa de beneficiamento do material (limpeza e pré-processamento) que se segue após a triagem é raramente envolvida nos programas brasileiros de gestão de

resíduos sólidos. Geralmente ela é delegada à intermediários que vendem os materiais pré-processados como matéria-prima reciclada para a indústria.

3.2.1 – O Papel dos Catadores

Não se pode desconsiderar os reflexos da disposição inadequada do lixo urbano nas questões sociais das grandes cidades, que induzem à catação de lixo em condições insalubres nos locais de disposição final. Segundo o UNICEF, no Brasil, mais de 40 mil pessoas vivem diretamente da catação em lixões e mais de 30 mil vivem da catação nas ruas, sendo a única opção de renda para essas pessoas. A presença de crianças e de adolescentes é bastante significativa, chegando, em alguns casos, a representar 50% dos catadores, como em Olinda-PE. [12]

A necessidade econômica de sobrevivência e às vezes até fisiológica (vide o curta-metragem “Ilha das Flores” de Jorge Furtado) leva as camadas mais abastadas de nossa sociedade à situação limite da catação em lixões. Contudo, esse quadro é, paradoxalmente, além de uma condição preocupante social e economicamente, um elo da cadeia ambiental entre os resíduos produzidos pela nossa sociedade e a sua reciclagem.

A atividade de catação nas ruas destaca-se ao proporcionar o elevado índice de reciclagem de 78,2% das latas de alumínio (que tem um alto valor agregado) no Brasil. Isso faz com que tenhamos um dos maiores índices de reciclagem desse material no mundo. Os demais materiais, também procurados para segregação e venda são papel, vidro e embalagens PET. [13]

A formação de cooperativas de catadores tem resultado em alternativa interessante para o mercado da reciclagem e geração de trabalho e renda para segmentos de baixa renda. Os catadores são uma categoria profissional, mas freqüentemente não se reconhecem como tal, pois em sua maioria, exercem esse trabalho como medida extrema para tentar fugir da miséria e da exclusão social. E, o que é igualmente grave, também não são reconhecidos como categoria profissional pelo conjunto da sociedade urbana a quem prestam valioso serviço. [14]

O fórum ‘Lixo e Cidadania’ e a campanha ‘criança no lixo nunca mais’ organizados pela UNICEF têm contribuição importante na forma de abordar o problema dos catadores.

Seus objetivos principais são: [15]

- Erradicação do trabalho de crianças e adolescentes na catação de resíduos sólidos, nos lixões e nas ruas;

- Implementação da gestão sócio-ambiental integrada e compartilhada de resíduos sólidos, incorporando a participação dos catadores de recicláveis, para implantar sistemas de reaproveitamento de resíduos;
- Promoção da gestão de resíduos sólidos, com educação sócio-ambiental, com vistas à redução, a reutilização e a reciclagem;
- Promoção da gestão interinstitucional, com participação da sociedade, integrada em nível regional, que garanta a sustentabilidade técnica e econômica.

3.3 – A Reciclagem de Plásticos

Embora represente somente cerca de 4 a 7% em massa dos resíduos, os plásticos ocupam de 15 a 20% do volume do lixo urbano brasileiro. Isso contribui significativamente para o aumento dos custos de coleta, transporte e disposição final. [9]

No caso da associação “Raio de Luz”, 50% do faturamento é vindo da venda de plásticos, como será mostrado no estudo de caso. Esse fato motivou um maior aprofundamento no estudo da reciclagem desse tipo de material.

A maior parte dos resíduos plásticos encontrados no lixo urbano no Brasil é proveniente das residências e estabelecimentos comerciais. Trata-se principalmente de embalagens descartáveis na forma de garrafas, filmes, sacos e frascos.

Uma vez dispostos em lixões e aterros, os plásticos geram problemas principalmente no que se refere à emissão de poluentes, quando queimados, e na impermeabilização e dificuldades de compactação dos resíduos. As trocas de líquidos e gases nos aterros e lixões são fundamentais para o processo de biodegradação da matéria orgânica.

3.3.1 – Os Plásticos

Os plásticos são os materiais que mais têm crescido em termos de consumo nos últimos anos no Brasil. Eles são obtidos a partir da polimerização de compostos extraídos do nafta que, por sua vez, deriva da destilação fracionada do petróleo.

Conhecidos tecnicamente como polímeros, os plásticos são estruturalmente compostos por cadeias formadas pela repetição de unidades chamadas monômeros. Alguns exemplos de polímeros naturais são o algodão e o látex e entre os de origem sintética estão o PET (Polietileno Tereftalato) e o PE (Polietileno).

Entre os sintéticos podemos ainda diferenciá-los em termoplásticos, termofixos (ou termorígidos) e elastômeros:

- **Termoplásticos:** têm a característica de poder ser reprocessados uma vez em sua forma final a fim de obter o mesmo produto ou outros diferentes. Eles tornam-se moldáveis acima de uma certa temperatura denominada temperatura de transição vítreia. São o tipo de plástico mais consumido e entre os diversos tipos pode-se citar o PE, o PET e o PVC (Poli cloreto de vinila).
- **Termofixos:** sua característica fundamental é a de possuir ligações cruzadas entre suas moléculas, o que impede o seu reprocessamento após a conformação. Geralmente são rígidos e frágeis em sua forma final. Um exemplo clássico é a baquelite, primeiro termofixo descoberto.
- **Elastômeros:** também são conhecidos como borrachas e tem a característica de possuírem elevadas constantes elásticas. Sua estrutura possui ligações cruzadas entre as macromoléculas, porém mais fracas do que nos termofixos e assim como eles não podem ser reprocessados. A borracha natural, ou látex, é uma das matérias primas para a confecção de compostos elastoméricos mais utilizadas.

3.3.2 – Termoplásticos

Neste trabalho foi abordado mais especificamente dentre os polímeros o segmento dos termoplásticos devido à sua maior representatividade dentro do espectro dos componentes plásticos dos resíduos sólidos urbanos.

Devido a sua reprocessabilidade e alta incidência, os termoplásticos são um dos materiais mais reciclados atualmente.

Podemos diferenciá-los pela resina que os constituem. Um sistema internacional de códigos é utilizado nas embalagens atualmente para identificação das matérias-primas de artefatos. No Brasil esses códigos são padronizados pela norma ABNT 13.230.

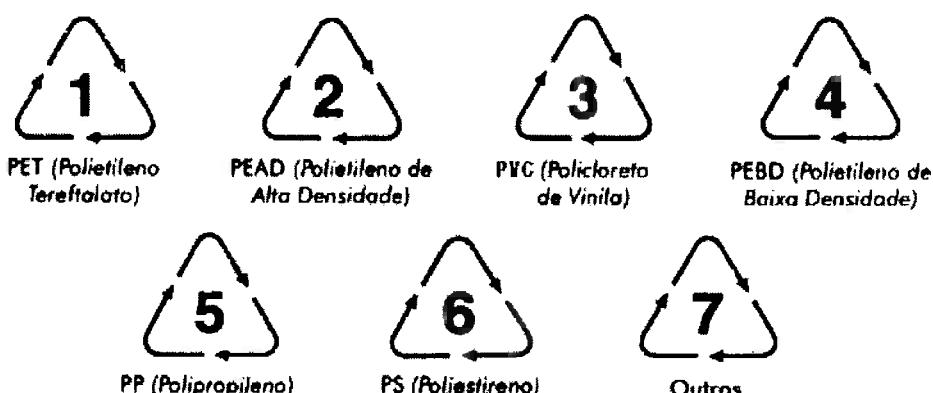


Figura 3.3.1 – Códigos utilizados em produtos plásticos a fim de permitir sua identificação imediata.

Estão listadas abaixo algumas características comumente identificadas nos diversos tipos de termoplásticos.

Polietileno tereftalato (PET)

- alta densidade (afunda na água);
- alta resistência mecânica para um plástico;
- amolece a baixa temperatura ($T_g \cong 80^\circ\text{C}$);
- é impermeável ao gás carbônico;
- utilizado em garrafas de refrigerante, água e óleo.

Polietilenos de alta densidade (PEAD)

- baixa densidade (flutuam na água);
- amolecem a baixas temperaturas ($T_g \cong 120^\circ\text{C}$);
- queimam como vela liberando cheiro de parafina;
- superfície lisa e "cerosa";
- baldes, garrafas de álcool, frascos de detergentes e produtos de limpeza, bombonas, garrafões de água mineral, tubos.

Polietilenos de baixa densidade (PEBD)

- baixa densidade (flutuam na água);
- amolecem a baixas temperaturas ($T_g \cong 85^\circ\text{C}$);
- queimam como vela liberando cheiro de parafina;
- superfície lisa e "cerosa";
- Frascos de detergentes e produtos de higiene e limpeza, embalagens de massas e biscoitos, sacos de leite, lixo e adubo, rótulo de garrafas;

Polipropileno (PP)

- baixa densidade (flutua na água);
- amolece à baixa temperatura ($T_g \cong 150^\circ\text{C}$);
- queima como vela liberando cheiro de parafina;
- filmes quando apertados nas mãos fazem barulho semelhante ao celofane;
- Tampas de garrafas, garrafas de água mineral, frascos de detergentes e produtos de limpeza, potes de margarina, sacos de rafia, tubos, embalagens de massas e biscoitos.

Poli(cloreto de vinila) (PVC)

- alta densidade (afunda na água);
- amolece à baixa temperatura ($T_g \cong 80^\circ\text{C}$);
- queima com grande dificuldade liberando um cheiro acre;
- é soldável através de solventes (cetonas);

- Tubos de água e esgoto, condutos para fios e cabos elétricos, frascos, garrafas e garrafões de água mineral, lonas.

Poliestireno (PS)

- alta densidade (afunda na água);
- quebradiço;
- amolece a baixas temperaturas ($T_g \cong 80$ a 100°C);
- queima relativamente fácil liberando cheiro de "estireno";
- é afetado por muitos solventes;
- Copos descartáveis, isopor.

3.3.3 – Métodos de Reciclagem

Uma vez devidamente limpos, os plásticos provenientes de resíduos urbanos podem ser reprocessados até que se obtenham novos produtos. Durante seu ciclo de vida, os termoplásticos podem ser descartados devido ao término da sua função enquanto produto ou como rejeitos e sobras de processos.

Apesar de não oficial, muitos autores classificam a reciclagem dos termoplásticos em categorias segundo a recuperação energética e processamentos possíveis.

- **Reciclagem primária:** também pode ser denominada pré-consumo, pois a matéria-prima nesse caso são os resíduos plásticos resultantes de apara ou peças fora de padrão resultantes da conformação do polímero (por extrusão, injeção, termoformagem etc.). Geralmente os termoplásticos recuperados são re-introduzidos na fabricação de produtos feitos com resina virgem, já que não há contaminação. Ou então são utilizados na fabricação de produtos diferentes, geralmente de aplicação menos nobre.
- **Reciclagem secundária:** A reciclagem pós-consumo é a mais comumente utilizada no Brasil para os resíduos de origem domiciliar. O processo pode ser feito sob diversas configurações, que variam em função da limpeza do material e do seu grau de separação. Geralmente o processo começa na triagem dos resíduos por tipo de plástico, passa pela moagem, lavagem e secagem do plástico para depois ser aglutinado, extrudado e picotado na forma de granulos. O processamento final do material particulado é semelhante ao das resinas virgens e é feito via mecânica por extrusão, injeção ou outro processo de conformação. Os chamado "flakes" também podem ser utilizados diretamente nos processos de conformação, porém não passam pelas últimas três etapas descritas.

- **Reciclagem terciária:** Pode ser definida como a conversão dos resíduos plásticos em produtos químicos e combustíveis por processos químicos (despolimerização com o uso de solventes e catalizadores de polímeros advindos de polimerização em etapas) e termoquímicos (pirólise, gaseificação e hidrogenação - utilizam temperaturas relativamente baixas e eventualmente oxigênio; serve aos polímeros advindos de polimerização em cadeia). Através desses processos os termoplásticos são transformados em matéria-prima para a síntese de novos polímeros ou em produtos úteis às indústrias, como gases e óleos. Esse tipo de processo exige um investimento bastante elevado se comparado aos dois primeiros. [16]
- **Reciclagem quartenária:** Geralmente não recebe a denominação de reciclagem a recuperação energética dos termoplásticos através da incineração, mas numa visão mais ampla, assim podemos considerá-la. Por serem obtidos a partir do petróleo, a maioria das resinas possui poderes caloríficos comparáveis aos da gasolina e do diesel.

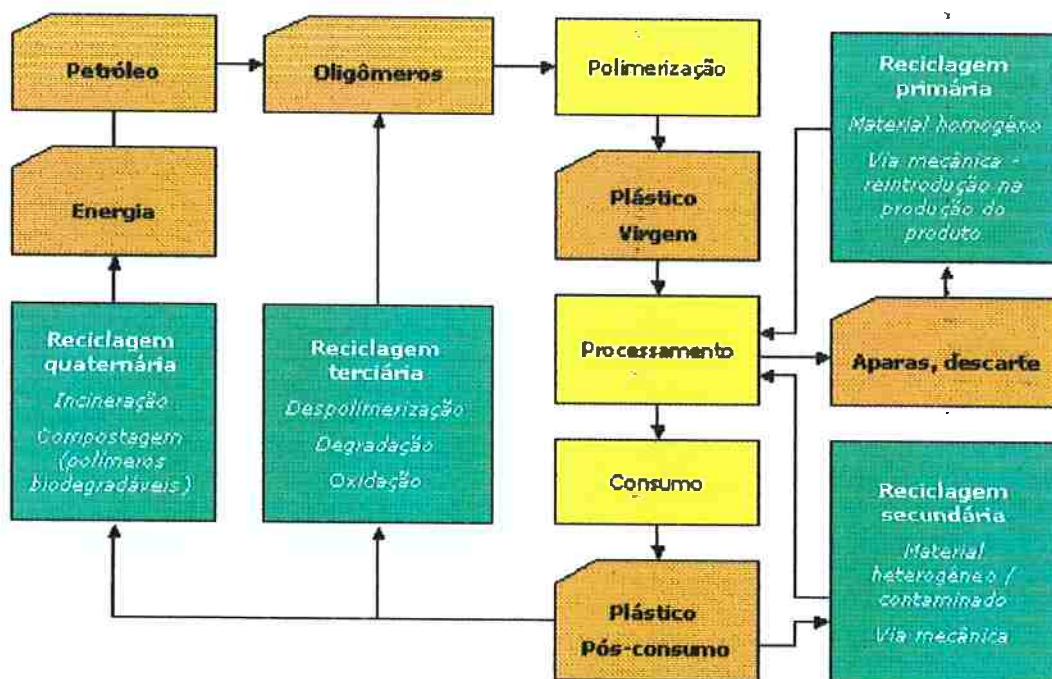


Figura 3.3.2 –Análise simplificada do ciclo de vida dos termoplásticos e as possíveis reciclagens do material (adaptado de [17])

3.4 – Reciclagem de PET

O Brasil é hoje o terceiro maior consumidor de PET para a produção de garrafas no mundo. Além dessa, outras aplicações têm sido atribuídas a esse polímero, aumentando

ainda mais a sua demanda. O país hoje é um importador dessa matéria-prima, devido principalmente aos seguintes fatores:

- O preço da resina no mercado internacional chegou a níveis muito baixos (a importação é viável);
- O Brasil é importador de ácido tereftálico, um dos insumos para a fabricação de PET;
- A indústria da reciclagem de PET dá conta hoje de cerca de 15% do produto consumido.

Porém, o PET reciclado encontra alguns empecilhos normativos para ter sua reciclagem incentivada e costuma ter também uma de ordem tributária (o governo abaixou alíquota do IPI, Imposto sobre Produtos Industrializados, de 15% para 5% sobre os plásticos reciclados).

- O uso de PET reciclado é restrito a aplicações menos nobres que as da resina virgem.

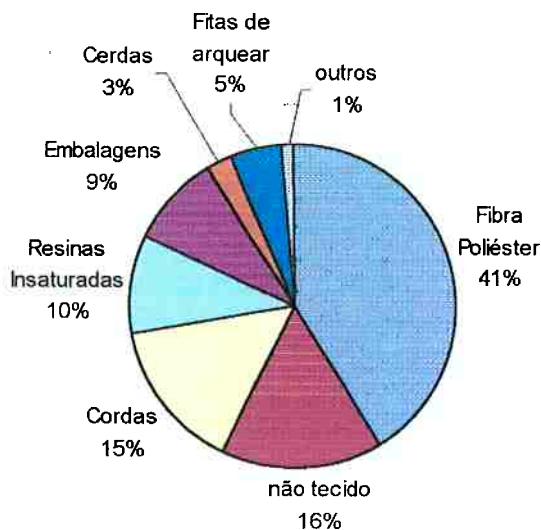


Figura 3.4.1 – Destinos do PET reciclado no Brasil [18]

3.5 – Organizações no Terceiro Setor

Alguns analistas apontam a crise do Estado e a queda do socialismo como os principais fatores que levaram ao crescimento do chamado terceiro setor. Por ele pode-se entender aquelas entidades, de caráter privado, que desempenham funções públicas. Nessa categoria se encontram as associações, institutos, fundações e as popularmente conhecidas ONGs (Organizações não-governamentais).

3.5.1 – Associações

Uma associação pode ser definida como “uma pessoa jurídica criada a partir da união de idéias e esforços de pessoas em torno de um propósito que não tenha finalidade lucrativa”. [19]

3.5.2 – Cooperativas

Uma cooperativa é uma “sociedade de pessoas com forma e natureza jurídica próprias, de natureza civil, não sujeita à falência, constituída para prestar serviços a seus associados” [20]

Na prática, esses dois conceitos se confundem. Tanto que no caso da associação “Raio de Luz”, podemos dizer que a organização é dada de forma cooperativa, como mais adiante será discutido.

Uma análise geral que pode ser feita sobre os prós e contras da forma de organização cooperativa em contraposição às empresas tradicionais são: [21]

Pontos fortes

- Aumento do poder de barganha com fornecedores;
- Acesso a melhores condições de créditos;
- Eliminação de intermediários;
- Aumento da produtividade através da organização do trabalho e racionalização dos meios de produção;
- Maior representação social e política na sociedade;
- Maior segurança financeira.

Pontos Fracos

- Difícil acesso a novas tecnologias;
- Inexistência de ações efetivas de marketing (pesquisas, análise de oportunidades, propaganda);
- Falta de treinamento e formação aos quadros diretivos;
- Inexperiência em ações comunitárias;
- Falta de fortalecimento dos ideais cooperativos entre os membros;
- Falta de iniciativa e responsabilidade por parte dos cooperados.

3.6 – A Organização Segundo Mintzberg

Mintzberg foi um estudioso que criou uma base metodológica para o delineamento de estruturas organizacionais: desde a de uma grande empresa até a de uma pequena

associação, como o caso da “Raio de Luz” podem ser analisadas segundo essa estrutura. Apesar dela estar limitada à formalidade - o próprio Mintzberg reconhece que não ela não considerada o desenvolvimento dos fluxos informais de informação e relacionamento – esse modelo contempla a maior parte dos modos de organização atuais.

A análise que Mintzberg fez visa otimizar a organização da administração e fluxo de informações, criando um instrumento para que as organizações se tornem mais eficazes e eficientes na busca pela conquista de seus objetivos. [22]

Mintzberg identificou seis partes que compõem o todo de uma organização que estão ilustradas na figura [23]

- **Núcleo operacional**, que é a parte diretamente relacionada com a “produção”;
- **Cúpula estratégica**, na qual se concentram as atividades de tomada de decisões em nível administrativo;
- **Linha intermediária**, formada por gerentes e supervisores que fazem a interface entre a cúpula estratégica e o núcleo operacional;
- **Tecnoestrutura**, que desempenha tarefas de assessoria e de análise técnica do trabalho;
- **Assessoria de apoio** que realiza serviços de apoio;
- **Ideologia**: um conjunto de crenças e tradições que envolvem a organização.

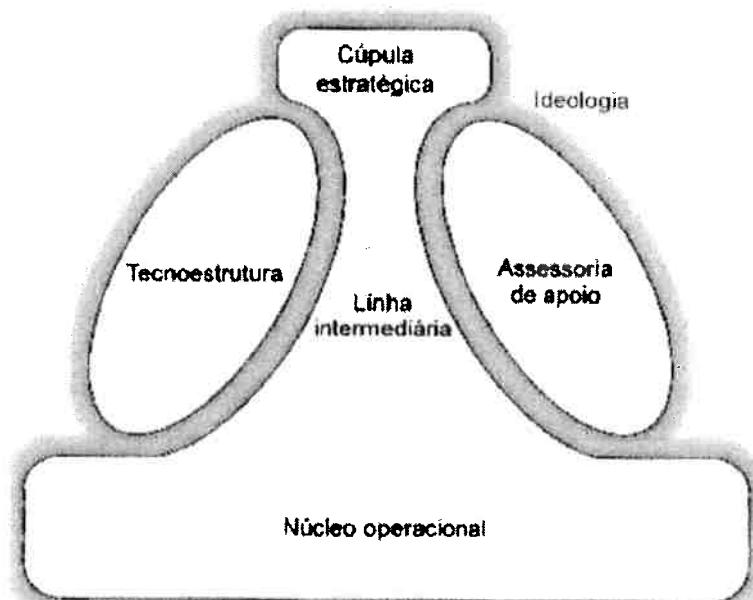


Figura 3.6.1 – As partes da básicas da organização. [23]

Ele também desenvolveu uma argumentação que mostra que em função das condições do ambiente, cada parte da organização tende a exercer um papel predominante, determinando as características da estrutura eficaz.

Depois, seguindo a hipótese das configurações da estrutura, mostrou que para cada uma das partes em predominância existe um conjunto de condições que otimizadas para os parâmetros como especialização de tarefas, treinamento, divisões em unidades, sistemas de planejamento e níveis de descentralização.

4 – OBJETO E MÉTODOS DE ESTUDO

4.1 – Objeto de Estudo

A associação dos catadores de papel, papelão e material reciclável do bairro de Rudge Ramos e adjacências - “Raio de Luz” foi fundada oficialmente no dia 11 de abril de 2001 e está localizada à rua Guilherme de Almeida, 150 na Vila Vivaldi, em São Bernardo do Campo.

Ela foi criada dentro do projeto “Centros de Ecologia e Cidadania”, que por sua vez faz parte do programa “Lixo e Cidadania”, iniciado pela prefeitura de São Bernardo do Campo e pelo Unicef no começo do ano de 2001. O programa tem como paradigmas dignificar a condição de trabalho dos catadores do lixão do Alvarenga e dos catadores de rua e institucionalizar a coleta seletiva na cidade.

A tarefa principal dos associados de ambos os CECs é a realização da triagem dos recicláveis recolhidos nos postos de entrega voluntária (PEVs) pela empresa contratada da prefeitura (Vega) e vender esses materiais. Um outro papel desempenhado pelas associações é o de recolhimento de “doações” de recicláveis por condomínios, estabelecimentos comerciais e indústrias da região.

A infra-estrutura física dos CECs pertence à prefeitura municipal de São Bernardo do Campo, mas as associações têm independência administrativa e financeira com relação a ela.

Os participantes da associação “Raio de Luz” são oriundos de um trabalho de mobilização envolvendo catadores de rua, fundamentalmente iniciado em outubro de 2000. Mas desde a sua fundação, a rotatividade tem sido grande e a saída e entrada de novos associados é freqüente.

Além da prefeitura municipal, responsável pelo fornecimento da infra-estrutura às CECs, estão ligados ao projeto o Fundo das Nações Unidas para a Infância e a Adolescência (UNICEF), o *International Development Research Centre* (IDCR), o Instituto Polis, IGC, a Fundação Friedrich Ebert, o Consórcio SBC Trans, o SEBRAE, Lar da

Mamãe Clory e a Universidade de São Paulo. O papel dessas entidades vai do apoio financeiro à assessoria técnica e social.

4.2 – Métodos

Os meios para se alcançar os objetivos propostos foram:

- Acompanhar o funcionamento da associação durante um período determinado, determinando os fluxos de material e pessoal dentro do CEC;
- Estudar a possibilidade da reorganização do espaço e da divisão de tarefas;
- Estudo do gerenciamento contábil e logístico das entradas (PEVs e “doações”) e das saídas (vendas) a fim de minimizar os desperdícios de energia e otimizar a utilização dos recursos (equipamentos e força de trabalho) e a renda do grupo;
- Estudo da organização da associação “Raio de Luz” com base nos modelos de Mintzberg e na aplicação de um questionário junto aos associados para levantamento do perfil social-econômico, do nível de consciência e participação;
- Estudo de viabilidade de implantação uma de pequena unidade beneficiadora de matéria-prima para reciclagem: levantamento de configurações possíveis para o processamento de recicláveis em função da escala de produção;
- Levantamento do modelo de gerenciamento integrado de resíduos sólidos domésticos no município de São Bernardo do Campo e comparação com o modelo adotado em Porto Alegre.

5 – ESTUDO DE CASO

O objeto de estudo desse trabalho é a associação “Raio de Luz”, porém não se pode isolá-la, nesta análise, do contexto em que está inserida. Por isso serão feitas considerações sobre o município de São Bernardo do Campo e o seu gerenciamento de resíduos sólidos.

A análise da gestão e do funcionamento da associação é feita seguindo alguns parâmetros, descritos a seguir e que serão posteriormente discutidos.

a) Retrato da produção: durante um período de tempo determinado, foi feito o levantamento dos dados referentes às entradas e saídas do CEC Vivaldi.

b) Retrato da gestão: Com base no estatuto da associação, na teoria da organização segundo Mintzberg e em observações dos envolvidos foi feita uma análise sobre a gestão da associação "Raio de Luz".

c) Retrato do espaço: Através de observações livres e de comentários dos próprios associados, foram levantados algumas observações a respeito da organização física do espaço no CEC Vivaldi.

d) Unidade de beneficiamento de recicláveis: com base nos retratos da produção, gestão e espaço foi feito uma análise focada sobre a viabilidade técnica e econômica de ser instalada uma unidade de beneficiamento de termoplásticos aliada ao CEC Vivaldi.

5.1 – O Município de São Bernardo do Campo

O município de São Bernardo do Campo foi emancipado administrativamente em 1944. Desde então, a ocupação do município e a sua economia vêm crescendo graças à proximidade com a capital paulista e o processo de industrialização. Hoje, SBC tem 743 mil habitantes, dos quais 730 mil residem na área urbana do município. Portanto, a taxa atual de urbanização de São Bernardo do Campo hoje é de 98,2%. [24]

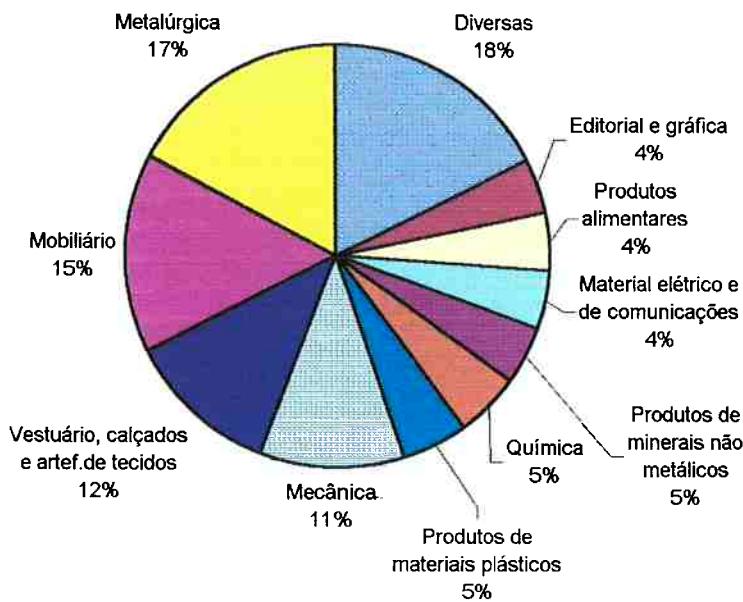


Figura 5.1.1 – Principais atividades industriais no município de São Bernardo do Campo. [25]

O poder econômico da região reflete-se na qualidade de vida de sua população. Em 1992, SBC tinha o 12º melhor Índice de Desenvolvimento Humano (IDH=0,802) do Estado de São Paulo, comparável à de países desenvolvidos.

Um componente geográfico importante da região é a presença da represa Billings, responsável por parte do abastecimento de água da população da grande São Paulo. Ela cobre 75,8 km² da área total do município, que é de 407,1 km². Cerca de 70% da área do município encontra-se dentro da área de proteção de mananciais.

O lixão do Alvarenga está situado na área de proteção ao manancial da represa Billings. Ele foi utilizado por muitos como destino final para os resíduos de SBC. Até 1999, diversas famílias viveram às custas do lixão até a implantação dos programas “lixo e cidadania” e “criança no lixo nunca mais” pela Unicef, prefeitura de SBC e outras entidades.

O gerenciamento dos resíduos nos municípios da região (Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, Diadema, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra) foi objeto de conflito por muitos anos. A intensa ocupação do solo e a escassez de áreas para a disposição final do lixo foram os motivos centrais da discordância. A disposição dos resíduos de um município no outro era constante. [26]

Até 2000, grande parte do lixo gerado na região era encaminhado para um aterro localizado no município de Mauá.

5.2 – O Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos

Hoje São Bernardo do Campo produz uma média de 481,7 toneladas de lixo por dia – essa quantidade é calculada pela CETESB tomando-se uma média de 0,7 kg por habitante por dia (para municípios com mais de 500 mil habitantes). A maior parte dos resíduos é encaminhado para o aterro “Boa Hora”, no bairro Sertãozinho no município vizinho de Mauá.[27]

Porém, até junho de 2001, o destino de grande parte dos resíduos domésticos não só de São Bernardo, mas também de São Caetano do Sul, Diadema e São Paulo era o lixão do Alvarenga, localizado próximo a represa Billings, entre os municípios de São Bernardo e Diadema. Ele funcionava clandestinamente desde a década de 70 e foi motivo de discussão entre o poder público, as pessoas que viviam no lixão e as instituições que levavam os resíduos para lá irregularmente.

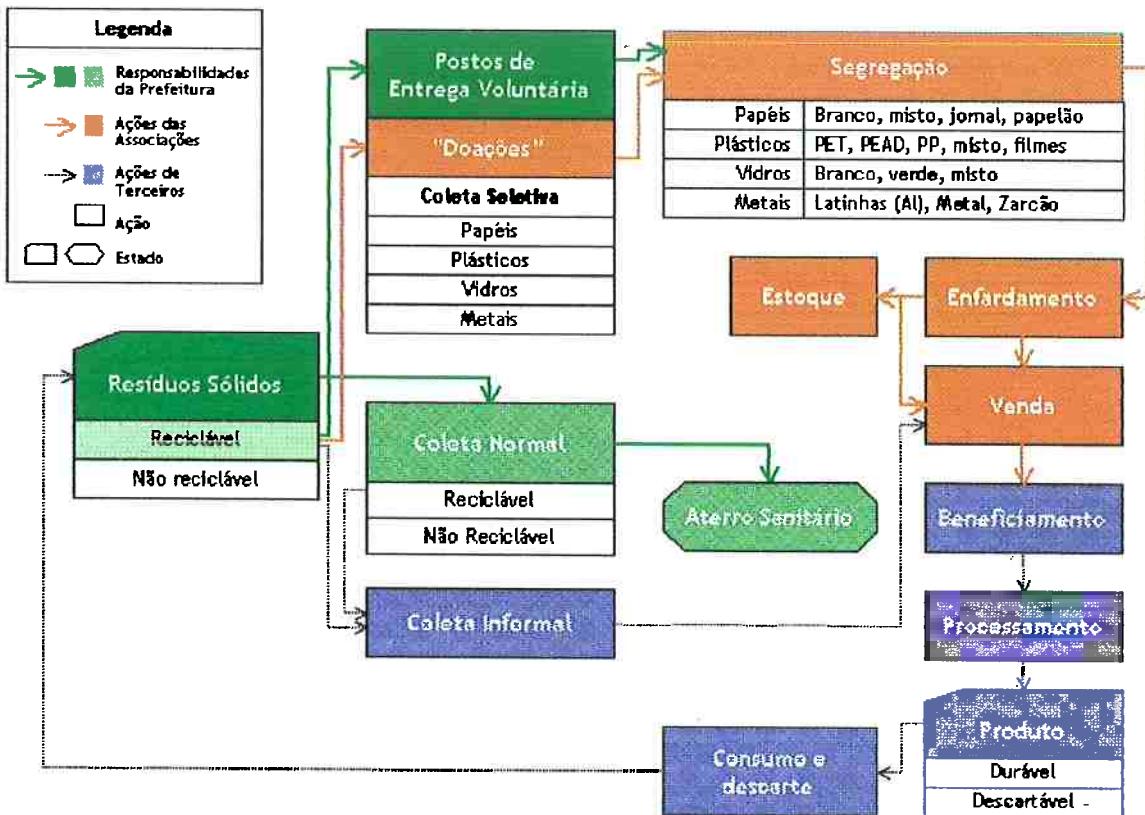


Figura 5.2.1 - Fluxograma do gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares no município de São Bernardo do Campo, com as atribuições das entidades envolvidas no processo.

Obs. (Não estão sendo analisados o ciclo dos resíduos de construção civil e demolição e de certos descartes industriais, bastante representativos estatisticamente para a gestão local)

Hoje, o serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares em SBC é feito de duas formas principalmente: pela coleta domiciliar normal e pela coleta seletiva. Ambos são realizados pela empresa Vega Engenharia Ambiental S.A., licenciada pela prefeitura para a prestação do serviço no período de 2000 a 2004 (vigência do atual mandato do prefeito Maurício Soares de Almeida, PSDB).

A coleta seletiva é feita através de 203 postos de entrega voluntária, ou "ecopontos", espalhados pela cidade. Eles se constituem de grupos coletores, divididos por tipo de material (metais, papéis, plásticos, vidros e embalagens longa-vida) nos quais a população deposita os recicláveis. O sucesso desse tipo de serviço depende bastante de campanhas de divulgação e educação ambiental, já que a entrega dos materiais é voluntária e necessita que o cidadão se desloque até o PEV para efetuar a entrega.



Figura 5.2.2 - Posto de Entrega Voluntária localizado no Bairro Rudge Ramos.

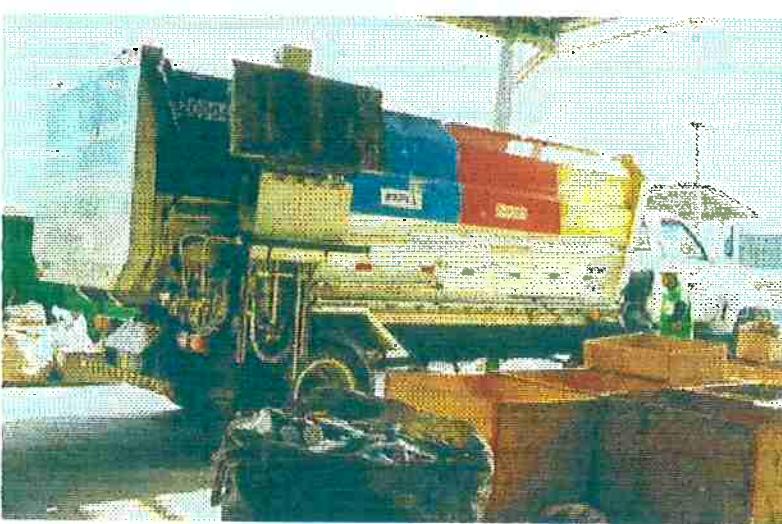


Figura 5.2.3 - Caminhão responsável pela coleta dos materiais dos PEVs.

Os materiais dos PEVs são recolhidos por caminhões preparados para a coleta seletiva, com 4 compartimentos independentes (para papeis, plásticos, vidros e metais). No entanto, devido à pequena quantidade de vidros e metais, esses dois materiais acabam sendo misturados em um compartimento, aumentando o espaço disponível para o transporte dos materiais mais volumosos e incidentes, os papeis e os plásticos.

Outros modos de coleta operam também na cidade de modo menos efetivo. Entre eles estão os catadores de rua, que ainda existem na cidade e as próprias associações “Raio de Luz” e “Refazendo”, com o uso de um caminhão da prefeitura. Elas se organizam e revezam no seu uso, geralmente para a coleta de recicláveis “doados” por condomínios, estabelecimentos comerciais e indústrias.

As “doações” são feitas depois do contato entre as associações e os “doadores”, ou através de campanhas organizadas pelas secretarias da prefeitura, SEDESC e SHAMA.

No entanto, a presença de apenas um caminhão limita o trabalho das associações e muitas vezes o trabalho tem que ser feito de forma improvisada, muitas vezes utilizando carrinhos de mão.



Figura 5.2.4 - Caminhão da prefeitura utilizado no transporte dos recicláveis doados.

Os resíduos da coleta normal são destinados a um aterro sanitário e os recolhidos nos “ecopontos” são encaminhados para os “Centros de Ecologia e Cidadania”.

Por fim, os catadores de rua atuam em diversos segmentos da cadeia dos resíduos, retirando materiais como latas de alumínio para venda a recicladores e sucateiros.

5.3 – Análise da Produção

A função desempenhada da Associação “Raio de Luz” dentro do gerenciamento integrado de resíduos em SBC é a de receber os materiais recicláveis coletados seletivamente no município, segregá-los em categorias de materiais em função das necessidades e da disponibilidade dos compradores e vender esses materiais.

A capacidade nominal de triagem do CEC, segundo a prefeitura, é de 200 toneladas por mês.

Os materiais triados no CEC Vivaldi são em grande parte provenientes dos PEVs espalhados pela cidade. O controle da coleta desses materiais é feito pela empresa Vega e monitorada pela Secretaria de Serviços Urbanos (SSU) da prefeitura. A figura 5.3.1 mostra a evolução das quantidades coletadas pelos caminhões da Vega.

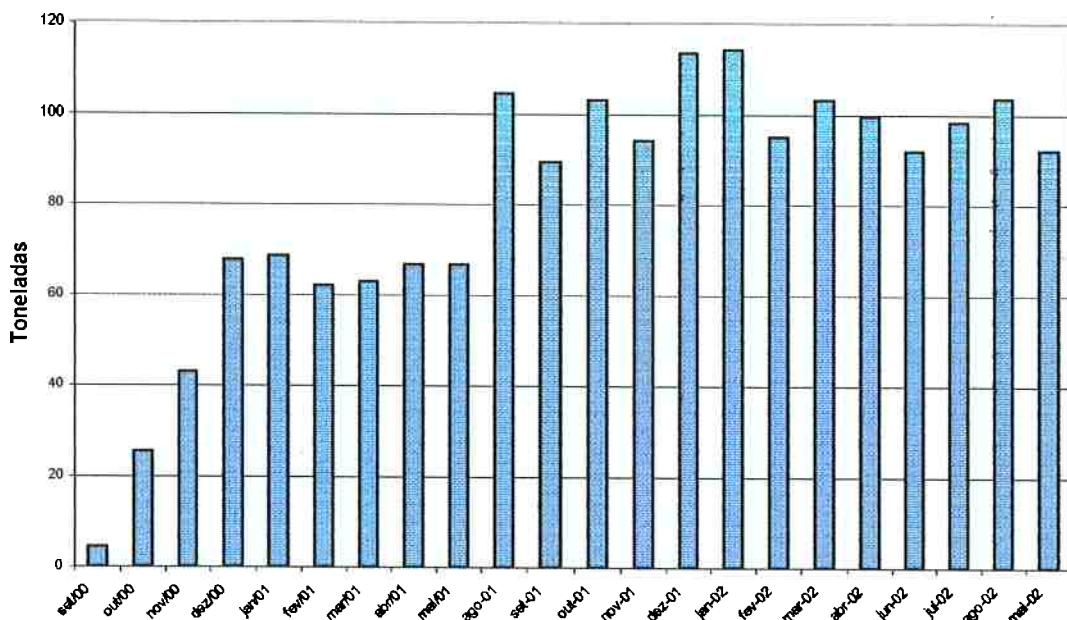


Figura 5.3.1 – Resultado da coleta dos PEVs (dados da SSU-PMSBC)

Deve ser notado na figura 5.3.1 que as quantidades coletadas nos PEVs mantém-se constante perto da média de 100 toneladas por mês desde agosto de 2001. O aumento sentido a partir desse mês deve-se principalmente ao aumento do número de PEVs, de 185 para 203 e da realocação daqueles que vinham dando baixo retorno. Os dados referentes aos meses de junho e julho de 2001 e maio de 2002 não foram fornecidos até a realização deste trabalho.

Os dados de controle da SSU fornecidos discriminavam as quantidades dos diversos tipos de material contidos nos caminhões, no entanto tal estatística era impossível de ser obtida empiricamente, uma vez que os materiais não eram retirados do

caminhão. As proporções eram calculadas a partir de médias de dados oficiais e eram repetidos durante diversos meses do ano.

O valor de 100 toneladas por mês corresponde a menos de 1% dos resíduos sólidos domésticos coletados na cidade, porém pode ser considerado significativo, uma vez que é resultado da ação voluntária da população e planejamento do poder público. Em Porto Alegre, por exemplo, onde a coleta seletiva é feita em todos os domicílios (apesar de haver a coleta normal também), apenas 7% dos resíduos domésticos são encaminhados para as centrais de triagem.

Algumas formas de se aumentar o volume dos materiais levados aos CECs são o investimento em novos PEVs e infra-estrutura de coleta e campanhas de educação ambiental mais eficazes.

5.3.1 – Dados de Produção CEC Vivaldi

A segregação dos recicláveis no CEC Vivaldi é feita em função da disponibilidade dos materiais e da prontidão dos compradores em receber tais materiais. Via de regra, quanto maior o grau de separação dos materiais, maior o valor de mercado por eles obtido. Os dados de saída de recicláveis do CEC encontram-se na tabela anexa 7.1.

Eventualmente outros materiais aparecem entre os resíduos. Nesses casos buscam-se novos compradores ou aguarda-se até que uma quantidade mais expressiva de materiais seja acumulada.

A descrição dos materiais enquadra-se, geralmente aos seguintes itens:

Papel:

- Papelão;
- Papel branco;
- Papel misto;
- Tetra-pak;
- Papel picado;
- Apara branca;
- Apara mista;
- Jornal;
- Revista e outros.

Plástico:

- Plástico misto;
- PET incolor;
- PET liso;
- PET óleo;

- PET verde;
- PEAD;
- PP;
- PVC;
- PS;
- Tampinhas (PP);
- Sacolinhas (PEBD, PP) e outros;

Vidro:

- Vidro misto;
- Vidro branco;
- Garrafas vinho;
- Garrafões;
- Garrafas comuns e outros;

Metal:

- Latinhas (alumínio);
- Ferro misto;
- Ferro;
- Chapa (aço);
- Metal (aço);
- Fio (cobre);
- Perfil (alumínio);
- Zamark (alumínio-cromo-zinco) e outros;

Nota-se que os materiais são separados menos em função da sua natureza, mas mais pelas propriedades físicas do produto. Por exemplo, as garrafas PET são separadas em função não só da cor, mas também do tipo de modelagem – algumas garrafas tem a superfície externa lisa, sem detalhes em relevo - e por isso costumam ter seus preços diferenciados devido à facilidade de processamento e qualidade do produto.

A descrição das vendas do CEC mistura assim um descrição de materiais e produtos em uma mesma lista, muitas vezes sendo redundante quanto ao tipo de material, mas com diferença na categorização entre os preços devido às suas características enquanto produto.

Os dados sobre a produção foram obtidos pelas bolsistas do projeto FAPESP (que está sendo realizado no momento no Laboratório de Matérias-Primas Particuladas e Sólidas não metálicas do PMT – EPUSP) Fernanda Rocha e Adriana Moreira junto às administrações dos CECs e à SSU (Secretaria de Serviços Urbanos).

A figura 5.3.2 mostra os dados de produção do CEC Vivaldi no período de agosto de 2001 a agosto de 2002. Nota-se que a tendência tem sido de crescimento da produção, apesar das quantidades entregues pela prefeitura permanecerem relativamente constantes. Isso é ilustrado na tabela no anexo 7.1 através de um índice de aproveitamento calculado na sua última linha.

Tal crescimento pode ser atribuído em grande parte às doações conseguidas pela associação no período. Porém existiu controle do recebimento de doações até agosto de 2002. Ele foi iniciado em setembro de 2002 e deve se tornar uma ferramenta fundamental para análises futuras. Até essa data, os dados sobre as vendas e doações acabavam misturados. Muitas vezes doações de materiais acabam sendo incluídos no balanço da associação sem distinção contábil.

Dessa forma, as figuras 5.3.2 e 5.3.3 misturam a descrição dos materiais doados e coletados pelos PEVs dentro das mesmas curvas.

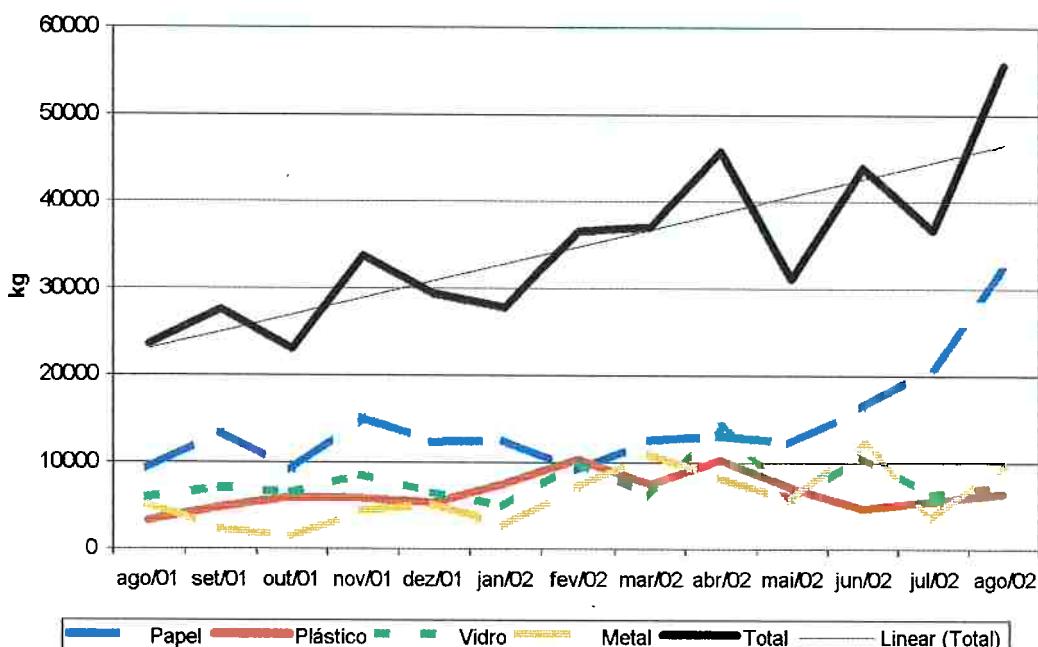


Figura 5.3.2 - Saídas de materiais vendidos no CEC Vivaldi (ago/2001 - ago/2002).

O faturamento do CEC Vivaldi no período de agosto de 2001 a agosto de 2002 segue uma tendência de crescimento. Essa tendência acompanha o aumento na quantidade de material conseguido, principalmente por via de doações.

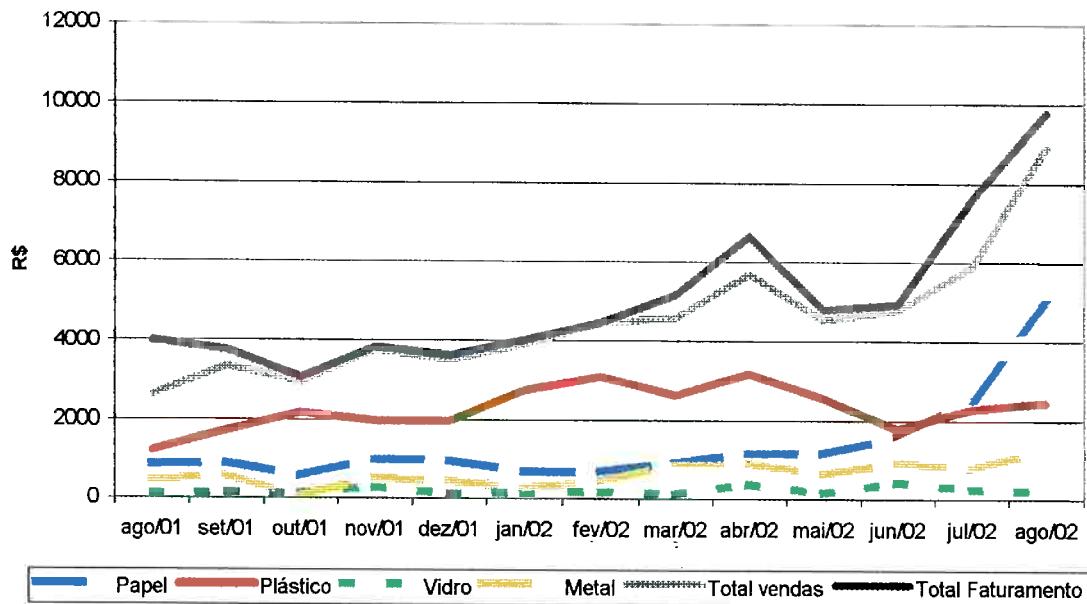


Figura 5.3.3 - Faturamento CEC Vivaldi (ago/2001 - ago/2002).

No entanto é observada uma nítida queda nos meses de junho a agosto de 2002 quanto às quantidades e o faturamento atribuídos ao plástico, compensados pelo aumento nas quantidades de aparas de papel segregadas e vendidas a um bom preço, como aponta a figura 5.3.4.

Pode-se dizer que grande parte das variações bruscas ocorridas na composição dos materiais é atribuída às doações de materiais, uma vez que as quantidades vindas dos PEVs manteve-se relativamente constante a partir de janeiro de 2002 (figura 5.3.1).

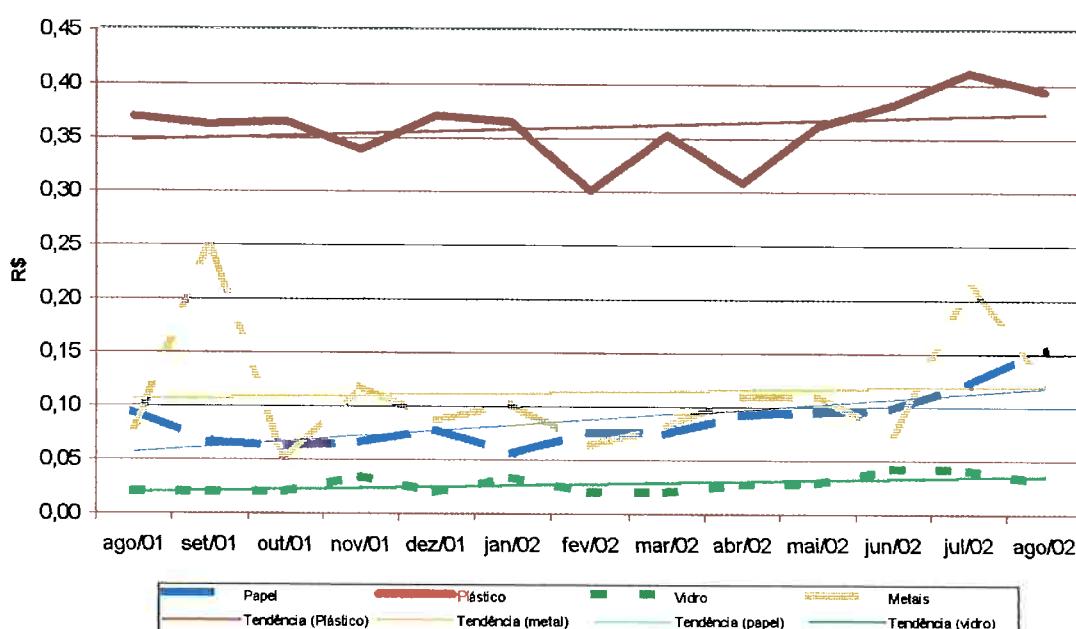


Figura 5.3.4 – Variação dos preços obtidos pelo CEC Vivaldi (ago/2001 - ago/2002).

A figura 5.3.4 aponta um dado dos mais relevantes para esse estudo: o preço médio obtido para os plásticos manteve-se superior ao dos demais materiais durante todo o período analisado.

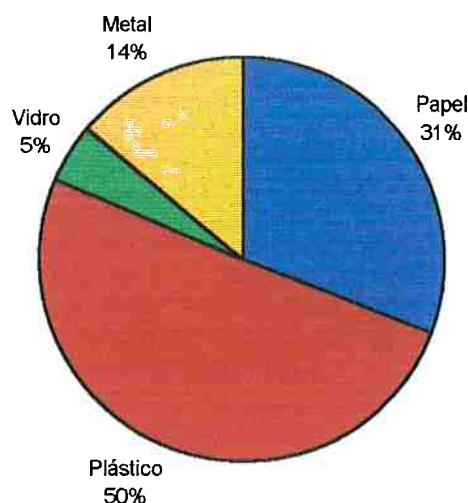


Figura 5.3.5 – Contribuição dos materiais para o faturamento total do CEC Vivaldi (ago/2001 - ago/2002).

O que a figura 5.3.5 nos revela é a comprovação do que dos demais gráficos apontavam. Os plásticos foram responsáveis por 50% do faturamento total do CEC Vivaldi no período de agosto de 2001 a agosto de 2002.

5.3.2 – Segregação dos Resíduos Plásticos

Uma análise mais detalhada sobre a composição dos materiais triados é necessária, pois, devido à importância desse material para a associação.

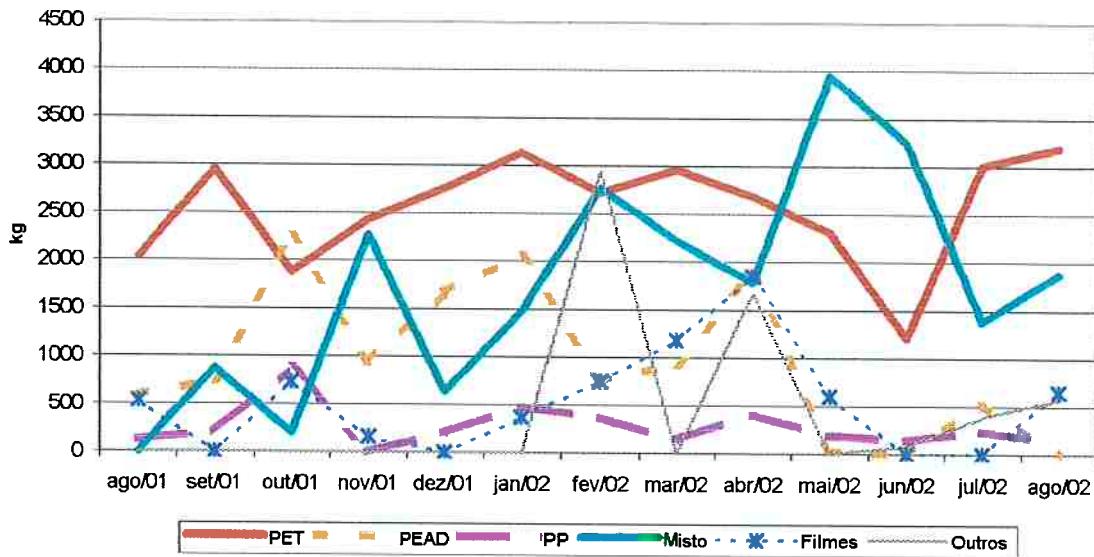


Figura 5.3.6 – Participação das categorias de plásticos na composição (ago/2001 - ago/2002).

As figuras 5.3.6 e 5.3.7 mostram o PET como o principal contribuinte para a composição e o faturamento do CEC dentre os plásticos, seguido inconstantemente pelo plástico misto e pelo PEAD.

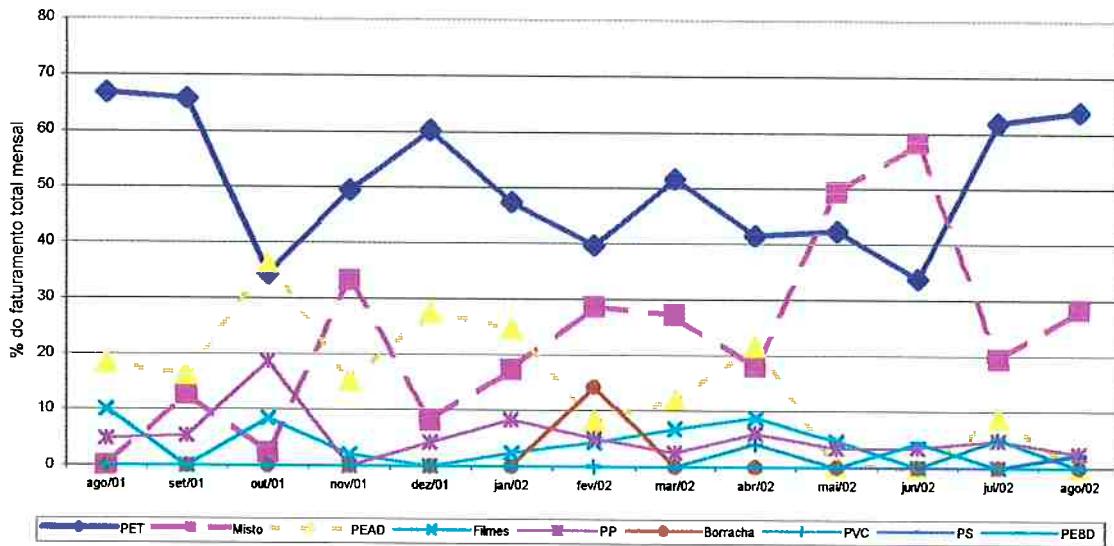


Figura 5.3.7 – Participação dos plásticos no faturamento (ago/2001 - ago/2002).

A organização não governamental Plastivida realizou um censo dos recicladores nas regiões metropolitanas de São Paulo e Porto Alegre. Foram catalogados 180 transformadores em 39 municípios da grande São Paulo, com uma produção total de cerca de 159 mil toneladas anuais de artefatos plásticos, o que equivale a 24,4% do consumo aparente de resinas de todo o estado. Esse mercado movimenta por ano R\$ 41,7 milhões em compras e R\$ 114,6 milhões em vendas. [28]

A tabela 5.3.1 mostra as principais aplicações dos materiais plásticos segregados entre os resíduos domésticos.

Mercado	PET	PEBD	PEAD	PP	PS	PVC	ABS/SAN	PEBDL	EVA
Utensílios Domésticos	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Sacos e sacolas		P	P				P	P	P
Autopeças	P	S	S	P	P	S	S	S	S
Construção Civil		S	S	S		P	S	S	
Outras embalagens	S				S		S	S	
Calçados						S			
Número de recicladores	29	117	99	92	56	52	49	40	31

Tabela 5.3.1 – Principais mercados por tipo de plástico. (P=Mercado principal, S=mercado secundário) [28]

5.4 – Análise da Gestão e do Funcionamento

A organização da estrutura da associação “Raio de Luz” determina que todos os associados têm os mesmos direitos, inclusive financeiros, com a divisão da renda entre os membros das associações de acordo com as horas trabalhadas por cada um. Apesar de possuir uma hierarquia interna decisória e de responsabilidades, a ocupação de cargos de diretoria não é remunerada.

A instância máxima de decisão da associação é a assembléia geral - ordinária ou extraordinária. Nelas todos os associados têm direito a voz e voto. A escolha dos membros da diretoria também é feita através do voto, assim como para o conselho fiscal.

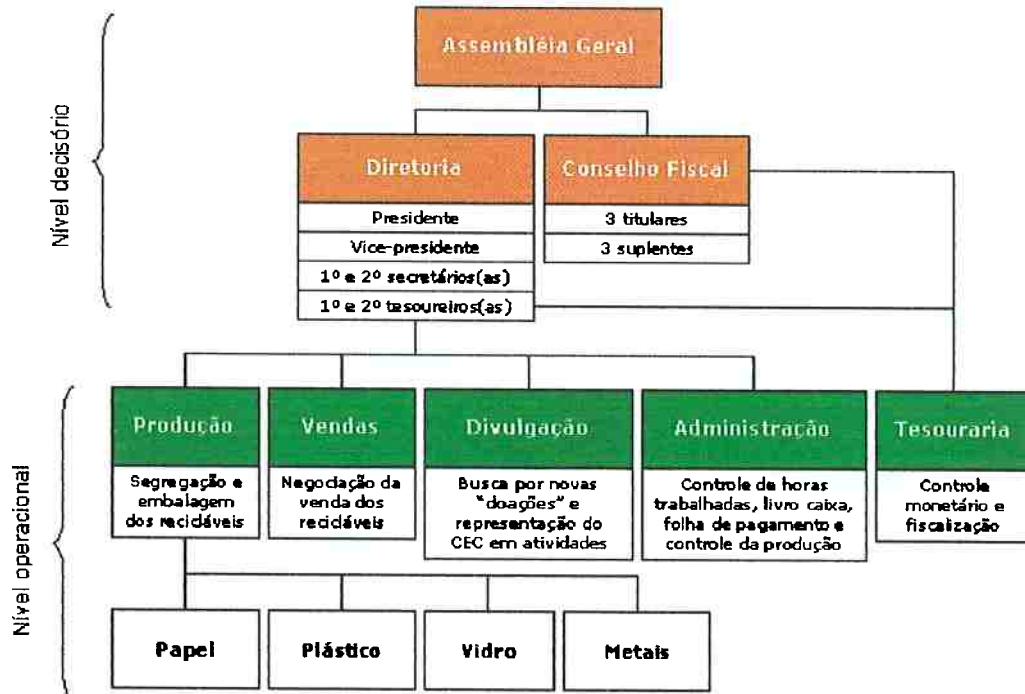


Figura 5.4.1 – Organograma de funcionamento do CEC Vivaldi.

De acordo com o estatuto da associação “Raio de Luz”, registrado em fevereiro de 2001, somente o nível decisório, ilustrado na figura 5.4.1, é descrito. Também segundo o estatuto, a Diretoria tem a função de administrar e o conselho fiscal, de fiscalizar a administração do CEC.

A organização operacional interna vem sendo construída pelos próprios associados em reuniões internas com a participação de representantes da Secretaria de Desenvolvimento Social e Cidadania e de um voluntário, Antonio Carlos Jimenez, formado em Administração de Empresas.

As comissões de trabalho, divididas em produção, vendas, divulgação, administração e tesouraria são formadas por um ou mais associados, voluntários ou indicados pelo grupo. Essas pessoas são responsáveis perante a diretoria e a associação por exercerem as funções de coordenação das funções descritas no organograma da figura 5.4.1.

A triagem dos materiais (produção) é o coração do funcionamento do CEC Vivaldi. Existem dois coordenadores de galpão, responsáveis pela triagem dos plásticos e dos papéis, materiais que possuem maior de demanda de pessoal. Em função das quantidades variáveis de material e do grau de separação exigidos, a divisão de tarefas no galpão não é rígida. Contudo, existem os grupos pré-definidos para a triagem de papel, plásticos, vidros e metais. Os vidros geralmente ficam sob responsabilidade de um

único associado e os metais ocupam pouco pessoal durante períodos curtos devido à baixa quantidade e a pouca mistura dos materiais. Algumas outras funções que são fixas como a operação das prensas.

Os maiores grupos, dedicados à separação de plásticos e papéis se revezam de tempos em tempos entre si.

Seguindo o organograma, na área de vendas existe um responsável que faz os contatos com os compradores de material separado. Foi escolhido pelo grupo o associado com maior nível de instrução.

A função de divulgação do projeto e participação em campanhas de mobilização é exercida pelo presidente da associação atualmente.

E a administração está sob responsabilidade também de uma associada, que junto com outra, responsável pela limpeza do CEC, ficam sob a exceção de não trabalharem no galpão, realizando a triagem do material. Todos os demais, inclusive a diretoria e coordenadores de área exercem a função de separação dos materiais a maior parte do tempo.

O CEC Vivaldi funciona de segunda à sexta-feira, das 7h às 16h15, com horário de almoço das 12h às 13h e café das 10h às 10h15 e das 15h às 15h15.

Todos os associados tanto do CEC Assunção como Vivaldi utilizam os EPI's (equipamentos de proteção individual), que são: calçados, luvas, óculos e uniformes.

Analizando sob o ponto de vista da estrutura elaborado por Mintzberg, podemos apontar que a associação "Raio de Luz" encontra-se numa nuance entre as estruturas missionária e a burocracia profissional.

Como é o caso de diversas organizações do terceiro setor a tendência é que a organização tenda a se configurar na forma missionária, onde a predominância é a ideologia, com forte independência e horizontalização na organização, como ilustra a figura 5.4.1.

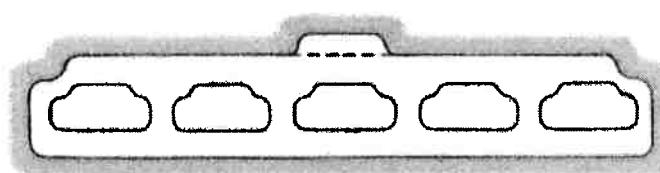


Figura 5.4.2 – A organização missionária.[23]

No entanto, essa forma de organização tende a ser ineficaz quando a organização está exposta a forças externas como as de mercado, uma vez que tende a ser lenta na tomada de decisões. A ideologia é capaz de produzir coesão interna, mas caso não haja

um conceito de ideologia bem desenvolvido, a tendência é que a missão da organização não seja atingida de forma eficiente.

No caso da associação “Raio de Luz”, há ainda fortes influências da tecnoestrutura e da assessoria de apoio, uma vez que a construção da associação não foi dada de forma independente pelos associados e sim, com grande influência das secretarias da prefeitura e de entidades parceiras.

De qualquer forma, analisando a organização atual da associação, vemos que ela se aproxima mais da burocracia profissional, com uma estrutura de apoio (as secretarias da prefeitura) bastante ativa, que por vezes exerce os papéis da cúpula estratégica; e uma tecnoestrutura relevante – com a participação do voluntário Antonio na organização da gestão e de profissionais da USP na capacitação.

Também acabam tendo influência no funcionamento, mesmo que de forma menos direta, diversas outras entidades, seja através de doações e financiamentos como através de apoio em divulgações e contatos. Esses elos são fundamentais para a inserção da associação na cadeia da reciclagem e para sua movimentação dentro dela.

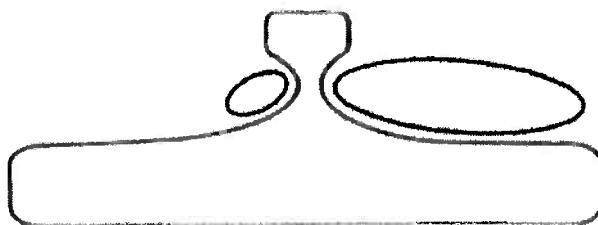


Figura 5.4.3 – A estrutura na configuração da burocracia profissional. [23]

5.4.2 – Funcionamento e Organização do Espaço

As instalações do CEC Vivaldi consistem-se basicamente em um galpão para separação de materiais recicláveis; um refeitório; dois sanitários e vestiários; uma sala para a administração e um depósito e ambulatório. A construção das instalações foi feita pela prefeitura municipal em um terreno próprio. Quanto a infra-estrutura, o CEC conta ainda com uma linha telefônica, 2 prensas (plástico/ papel), 2 moinhos (vidro/ plástico) e 1 triturador de papel.

O CEC fica localizado ao lado de um dos endereços da secretaria de serviços urbanos da prefeitura, na vila Vivaldi. Uma das características do terreno é a presença de um grande poço que recebe águas pluviais coletado por galerias, mas que fica seco durante a estiagem.

Na figura 5.4.5 está ilustrado um esquema da organização do espaço no CEC Vivaldi. As setas indicam o caminho seguido pelo caminhão da Vega para a entrega dos

recicláveis coletados nos PEVs. Primeiro ele descarrega os papéis, depois os plásticos e por últimos os vidros e metais misturados.

Os papéis são descarregados primeiro. Eles são colocados no chão, onde são triados manualmente por um grupo de em média, 5 pessoas. Os papéis são separados por categoria e colocados em carrinhos ou caixas de madeira para depois serem prensados e armazenados até o momento da venda.

O procedimento é repetido para os resíduos plásticos, em um local um pouco mais distante das prensas e com um número geralmente maior de pessoas.

Os vidros são colocados em sua maioria em uma caçamba. Aqueles que chegam em bom estado (inteiros) são separados caso tenham mercado. Caso contrário, são quebrados e vendidos como cacos. Apenas uma pessoa se dedica aos vidros integralmente.

Já os metais chegam em sua maioria na forma de latas, peças ou pedaços de estruturas. A presença de latinhas de alumínio é escassa em função dos catadores que operam informalmente na cadeia dos recicláveis – vide figura 5.2.1. O trabalho de separação, quando necessário, é dividido entre os associados.

Alguns pontos levantados com base em observações livres a respeito da organização do espaço, das instalações e do funcionamento do CEC Vivaldi estão ilustrados nos itens e figuras a seguir:

- A presença de 2 moinhos que não estão sendo utilizados – uma para plásticos vidros e outra para vidros (figura 5.4.4 códigos M1 e M2, respectivamente);
- A presença de pombos no local na área da triagem de papéis, a procura de alimentos (figura 5.4.6);
- O trabalho de triagem de papeis e plásticos é realizado no chão, o que ocasiona freqüentes dores nas costas nos associados (figura 5.4.7);
- A altura do teto do galpão é muito baixa para que o caminhão basculante que traz os materiais dos PEVS levante a caçamba em todo o curso, necessitando de movimentação extra, espalhando os materiais, especialmente os plásticos demasiadamente (figura 5.4.8).

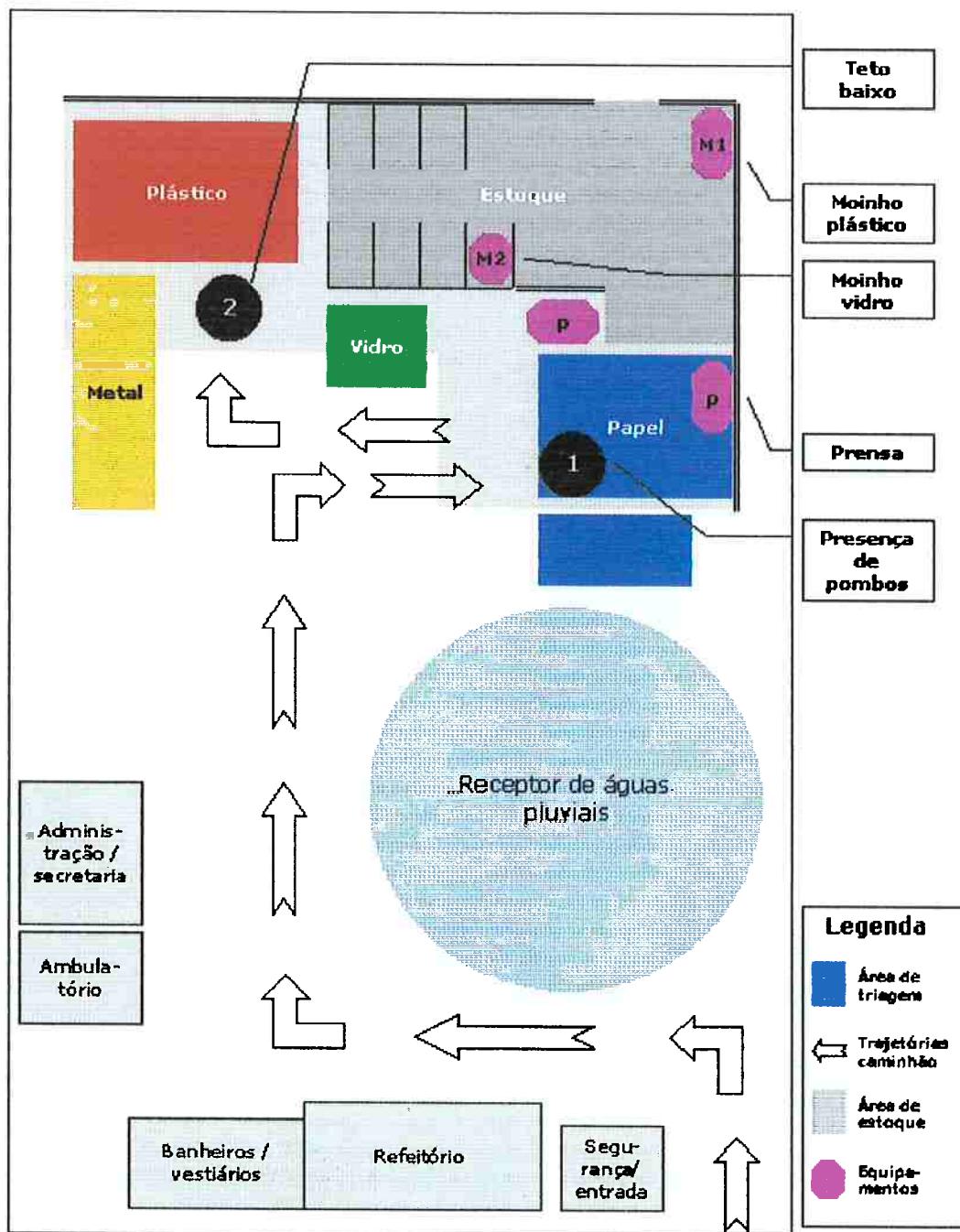


Figura 5.4.4 - Esquematização da organização do espaço e funcionamento do CEC Vivaldi.

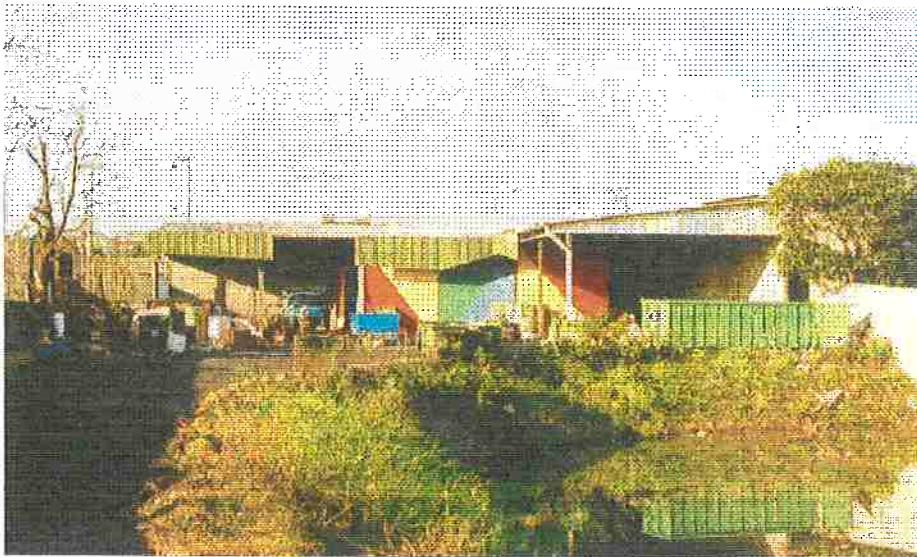


Figura 5.4.5 - Vista do galpão de reciclagem do CEC Vivaldi.



Figura 5.4.6 – Pombos próximos ao local de triagem dos materiais.



Figura 5.4.7 – Grupo realizando triagem de papéis.



Figura 5.4.8 – Caminhão da Vega efetuando descarga de materiais plásticos.

5.4.3 – Perfil dos Associados

Foram feitas algumas perguntas aos associados, padronizadas por um questionário, no período de julho a agosto de 2002.

O objetivo das entrevistas foi obter a visão que os associados tinham sobre a organização da associação e o seu funcionamento, além da obtenção do perfil sócio econômico dos associados. Para isso, buscou-se saber:

- O que estão achando do trabalho associativo;
- Se existe clareza de papéis;
- Sua relação com a diretoria e a visão dos demais associados sobre ela;
- O que poderia melhorar;
- O que acham que deveria ser contribuição durante este processo.

Os itens perguntados foram:

- a) Gênero;
- b) Idade;
- c) Escolaridade;
- d) Renda atual;
- e) Família: se é casado(a), se tem filhos;
- f) Atividade anterior;
- g) Há quanto tempo é membro da associação;
- h) O que mudou ao ingressar na associação;
- i) Participou dos cursos de capacitação? O que achou? (justificar);
- j) Acha importante a continuidade dos cursos? Por quê?;
- k) Pontos positivos do trabalho associativo;
- l) Pontos negativos do trabalho associativo;
- m) Qual seu papel? Como o está desempenhando?;
- n) Como seu tempo é ocupado nos CECs? Tem muito tempo disponível, existem muitos intervalos ociosos?;
- o) Qual o papel da diretoria na sua opinião? Como está sendo exercido?;
- p) Você seria um membro da diretoria? Por quê sim/não?;
- q) Quais os objetivos para associação na sua opinião?;
- r) Tem algum tipo de pretensão profissional? Pretende continuar/voltar a estudar?;
- s) Como acha que os centros deveriam estar daqui há 5 anos?;
- t) Em que podemos contribuir para as associações;

- u) Sugestões sobre: a associação (relacionamentos, reuniões, prestação de contas etc.);
- v) O trabalho (Se sente bem trabalhando? Já ocorreu de ocorrer algum acidente ou de pegar alguma doença relacionada ao trabalho? Sente dores, nas costas, por exemplo? O que acha da forma como o espaço das associações está organizado – divisão dos materiais, das baias, das prensas etc.);
- w) Qual o papel da diretoria, da prefeitura e da sociedade com relação à associação?

O levantamento dos dados pessoais e o perfil social dos associados estão ilustrados na tabela 5.4.1.

Nome	Entrada no CEC	Atividade Anterior	Estado Civil	Nº de filhos	Escolaridade	Idade (em 2002)
Aldenisa Maria Silva Araújo	17/6/2002	Doméstica, aux de limpeza (empresa terceirizada)	Casada	1	4ª série	41
Aparecida Margarete de Souza	1/2/2002	Catadora	Casada	6	4ª série	36
Alexandre Chocke	1/7/2002	Ajudante geral	Amasiado	0	4ª série	23
Alberico Bispo de Souza	1/10/2001	Encanador, ajudante de depósito	?	0	5ª série	46
Waldemir Gomes de Oliveira	1/4/2002	Jardineiro, pintor	Solteiro	0	3ª série	41
Daniel Donisete Tessilia	1/2/2002	Ajudante geral	Casado	1	1º colegial	24
Milton Almeida Lima	1/5/2001	Auxiliar de enfermagem, carrinheiro, carnavalesco.	Solteiro	0	3º ginásial	54
Maria Aparecida Ferreira Campos	1/11/2001	Faxineira	Casada	8	não estudou	47
Simone Oliveira da Silva	1/2/2002	Catadora	Casada	5	2ª série	28
Jane Cleide Lima Prates	3/6/2002	Catadora	Solteiro	3	1ª série	27
Marines Maria da Silva	abr/01	babá	Solteiro	3	3ª série	32
Josefina Viaggi	mar/01	Catadora	Solteiro	0	7ªsérie	48
Elza Choque Mauraui	fev/01	autonoma	casada	5	não estudou	49
Roberto Pires de Cerqueira	jun/02	ajudante de pedreiro	Solteiro	0	4º serie	18
Maria da Conceição Campos	mar/01	servente de limpeza	casada	0	2ª série	54
Sebastião Florindo de Oliveira	fev/01	vigilante	casado	3	6ª série	49
Maria Jose Pereira	fev/01	auxiliar de embalagem	casada	0	8ª serie	33
José Geraldo da Silva	abr/02	auxiliar de almozarifado	desquitado	0	7ª série	42
Messias Pereira dos Santos	jun/02	catador	casado	6	4ºserie	26
Jóse da Guia	1/8/2002	catador	casado	5	2ªsérie	47
Carlos Rodrigues da Silva	fev/01	ajudante geral	solteiro	0	5ª série	59
Elias Pereira dos Santos						

Tabela 5.4.1 – Dados pessoais e perfil social dos associados.

Além de obter o perfil dos associados, a fim de entender melhor a dinâmica da associação, o levantamento da opinião deles sobre o funcionamento da associação foi de vital importância para uma avaliação do trabalho realizado pela prefeitura e pelos cursos de capacitação oferecidos até então.

As observações principais a serem feitas a partir das respostas dos questionários são:

- Os associados estão satisfeitos com o trabalho desempenhado pela associação, e a principal mudança que sentiram em sua vida foi o ganho de estabilidade que possuem trabalhando lá. Muitos deles antes de entrarem no projeto moravam na rua.
- Alguns deles passaram a ganhar menos após entrarem para a associação, mas a estabilidade e as condições dignas de trabalho os mantém motivados a continuar.
- Apenas 5 dos 22 associados participaram dos cursos de capacitação oferecidos no ano passado. A maioria tem interesse em fazer cursos de atualização em identificação de materiais. Alguns associados apontaram interesse em outros cursos como em eletro-eletrônica, jardinagem, artesanato e em administração.
- Há alguns conflitos internos entre os grupos que separam papel e plásticos. Uma reclamação comum é a falta de organização na divisão de trabalho. Alguns sugerem um maior planejamento nos galpões.
- A maioria, especialmente os mais novos, gostaria de voltar a estudar.
- Uma necessidade apontada alguns associados é a de um caminhão para a associação.

A discussão sobre a necessidade de um caminhão para a associação já é antiga. A “Raio de Luz” divide um único caminhão com a associação “Refazendo” na busca por doações. A prefeitura havia se comprometido a comprar um caminhão para cada associação, mas nada indica que isso irá acontecer. Um argumento contrário a tal aquisição é o elevado custo que ele traria e a incapacidade da associação em administrar os gastos relacionados ao veículo.

Quanto à organização do trabalho nos galpões, a nomeação de coordenadores para os plásticos e papéis tende a minimizar os possíveis conflitos.

A respeito dos cursos de capacitação, um contato da EPUSP com o SEBRAE já foi estabelecido para a possível retomada dos mesmos.

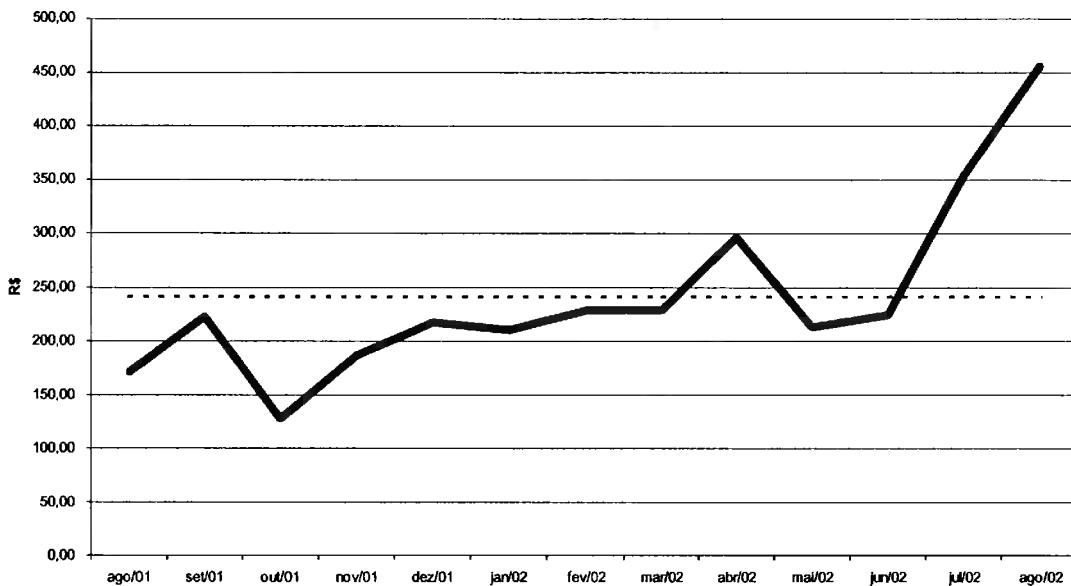


Figura 5.4.9 – Ganho médio dos associados (agosto 2001 – agosto 2002)

A partir da figura 5.4.10, observamos o ganho na renda dos associados após o mês de junho de 2002, resultado do aumento do faturamento do CEC.

5.4.4 – A Importância da Capacitação

Um dos itens primordiais para o funcionamento dos CECs foi a provisão de cursos de capacitação em separação de materiais e associativismo durante o ano de 2001. Os cursos foram ministrados por consultores ligados ao SEBRAE-SBC e a USP, contatados pela prefeitura através do programa Disque Tecnologia da USP.

Há de se fazer uma colocação sobre o nível de escolaridade dos associados e a vida muitas vezes sofrida que tiveram. Essas características exigem cuidados especiais no ensino e no trato pessoal durante os cursos.

Tendo em vista esse fato, há de se promover nos CECs a formação dos associados visando o despertar da cidadania (exercício dos direitos civis e políticos de um Estado) e da auto-estima.

Nos cursos ministrados por consultores do SEBRAE foram abordados tópicos sobre definição, propriedades e segregação dos diversos tipos de materiais, a questão de gestão de equipes e organização de espaço, além da importância da reciclagem.

Existem experiências como a do sindicato dos trabalhadores em processamento de dados do Pará com cursos de “capacitação para gestão de associações e cooperativas”, que apontam para a uma formação humanística mais abrangente, que aborda dos seguintes tópicos: [29]

- Noções Gerais de Estado;

- Cidadania e Sindicalismo;
- As Transformações no Mundo de Trabalho;
- Diagnósticos dos Estrangulamentos e Potencialidades Produtivas, Desenvolvimento Sustentável;
- Novas Tecnologias para Gestão.

Um dos índices mais relevantes no levantamento apresentado no projeto Fapesp em políticas públicas [14] foi a representatividade dos analfabetos (11 e 27%) entre os associados, especialmente na associação “Refazendo”. Há a necessidade de uma nova tentativa de alfabetizá-los. A tentativa anterior foi frustrada pela incompatibilidade de horários dos associados.

Uma das formas para a promoção da cidadania e inclusão social seria proporcionar aos associados o contato com o mercado de trabalho através de parceria com empresas.

5.5 – Viabilidade de Instalação de Unidade para Beneficiamento de Termoplásticos

Alguns estudos apontam que o custo de uma unidade de processamento de plásticos com capacidade para até 100 toneladas por mês pode variar de R\$ 58 mil até mais de R\$ 180 mil, a depender das características das máquinas e dos fabricantes. [30]

Porém, praticamente metade dos recicladores no Brasil opera com pequenas quantidades, processando em média de 20 a 50 toneladas por mês.

As resinas mais recicladas atualmente são o PEBD, o PEAD e o PP, devido a sua facilidade de processamento e o expressivo mercado consumidor formado por produtores de utilidades domésticas, sacolas e sacos de lixo, principalmente.

Outra aplicação para os resíduos plásticos que vem ganhando algum espaço é a madeira plástica, formada por um misto de diversas resinas que é usada para aplicações que exigem pouca resistência mecânica.

A figura 5.5.1 esquematiza um processo de reciclagem mecânica dos termoplásticos mais freqüentes, a partir de resíduos pós-consumo segregados pelo CEC Vivaldi.

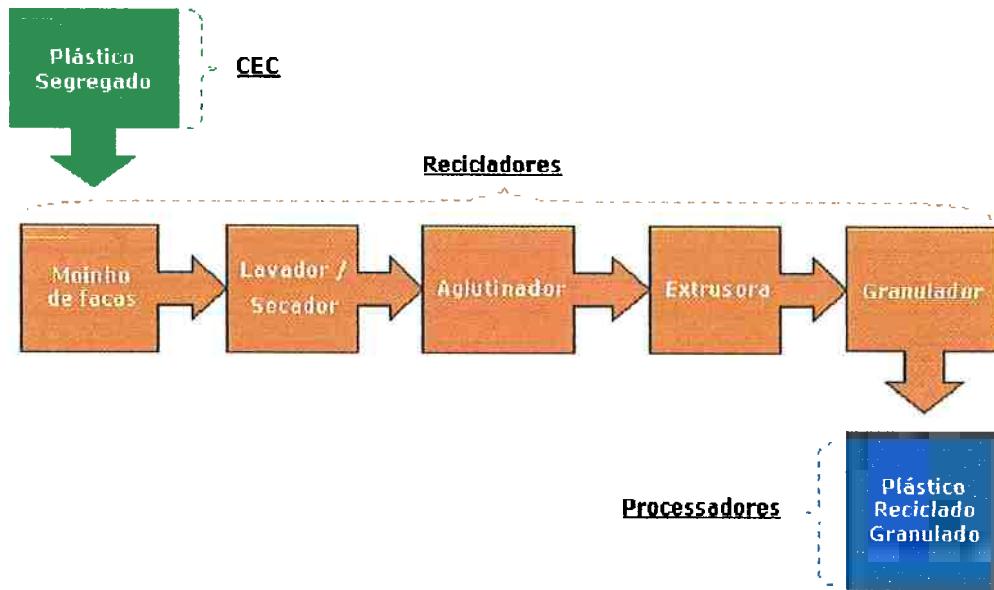


Figura 5.5.1 – Fluxograma de um processo típico de reciclagem mecânica de um termoplástico.

Tendo em vista a existência de um moinho disponível para processamento de plásticos no CEC Vivaldi, a capacitação técnica de parte do pessoal, resultando em uma boa qualidade na separação dos materiais e o crescimento na demanda por recicláveis, cabe a esse estudo analisar as possibilidades de agregação de valor ao trabalho realizado pela Associação “Raio de Luz”.

5.5.1 – Pré-lavagem e Pré-moagem

Hoje existe uma grande demanda, como informam as referências [28], [30] e [32], por parte dos processadores, por resinas plásticas segregadas de boa qualidade. Muitos deles argumentam que seria do interesse deles que os fornecedores de resíduos pós-consumo lhe oferecessem o material já pré-lavado e pré-moído.

Essa situação é bastante clara junto aos recicladores de PET, uma das resinas mais promissoras no mercado da reciclagem atualmente.

Porém, os investimentos necessários para construção de uma unidade que abrange toda a cadeia de beneficiamento do PET são bastante altos, podendo chegar a casa dos milhões de dólares. Uma estrutura dessas inclui equipamentos de descontaminação profunda e recristalização do termoplástico, além de ter uma escala de produção bastante superior à maioria dos recicladores.

Dada a disponibilidade do moinho de facas na associação, seria interessante a realização de uma pesquisa de mercado que buscasse alternativas de aparelhos de lavagem e secagem de resinas. Um fluxograma descrevendo as atividades passíveis de serem adicionadas ao funcionamento da associação é mostrado na figura 5.5.2.

A pesquisadora Sati Manrich, da Universidade Federal de São Carlos, registrou uma patente (UM 7901580) de um sistema para lavagem e secagem de resíduos de PET que se encontra em fase de testes.

Caso isso seja viável economicamente, a associação passaria a vender a matéria pré-beneficiada por um valor maior, além de exercer funções mais nobres na cadeia da reciclagem.

Contudo, há de se verificar a necessidade da instalação de uma estação de tratamento de efluentes, visto que durante o processo de lavagem de resíduos é utilizado normalmente soda cáustica (NaOH), que é um resíduo bastante perigoso.

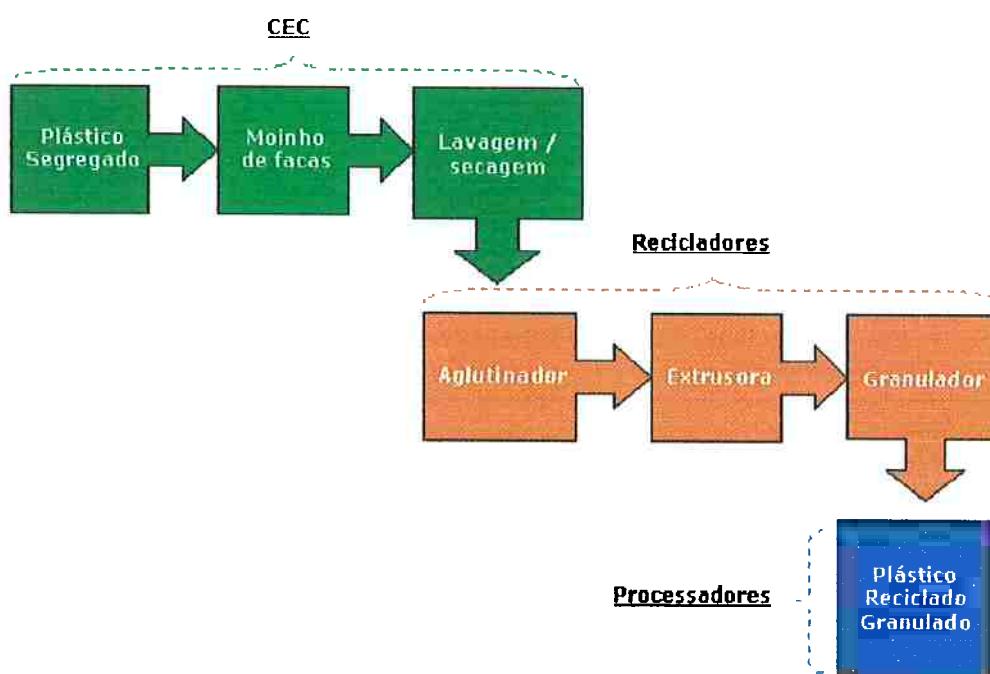


Figura 5.5.2 – Fluxograma da reciclagem mecânica com o CEC operando as primeiras etapas do beneficiamento.

5.5.2 – Reciclagem Completa

Bastante mais ambiciosa que a opção anterior, a reciclagem completa dos resíduos plásticos até a transformação em novos produtos é uma opção que exigiria investimentos financeiros e em capacitação significativos.

Mesmo que a operação não se finalize na conformação do produto, mas termine no fornecimento de grânulos reciclados à fabricantes de produtos plásticos, os investimentos

seriam arriscados devido à baixa escala de produção de recicláveis (~6,5 ton/mês de plásticos) pelo CEC Vivaldi.

Uma alternativa a isso seria a operação de um terceiro CEC, dedicado exclusivamente ao beneficiamento dos resíduos provenientes do Vivaldi e do Assunção. No entanto, a implantação de tal central seria um incômodo para os diversos recicladores da região, que argumentariam que a prefeitura estaria prejudicando-os, visto que as associações recebem os materiais coletados pela prefeitura de forma gratuita.

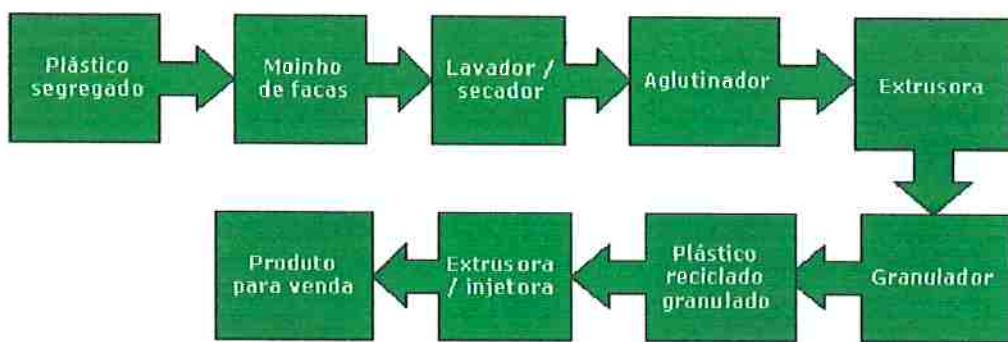


Figura 5.5.3 – Fluxograma da reciclagem operada integralmente pelo CEC.

Observa-se na figura 5.1.1 que as principais atividades econômicas no município de São Bernardo do Campo são a metalurgia, mobiliário, vestuários e calçados. Com isso é recomendado para um possível futuro estudo de viabilidade econômica, que os produtos a serem fabricados atendam a esses setores, que tem maior probabilidade de ter demandas sustentáveis.

5.6 – Comparação com o Modelo de Gerenciamento de Resíduos de Porto Alegre

Modelos de gestão de resíduos sólidos com participação efetiva da sociedade estão surgindo pontualmente no Brasil e tem se mostrado muitas vezes eficazes. O exemplo da cidade de Porto Alegre é um dos mais notáveis.

A coleta lá é feita em toda a cidade de duas formas: uma coleta normal e uma coleta seletiva semanal programada.

A segregação dos recicláveis é feita por nove associações de catadores organizados de forma cooperativa e que se dividem por região do município. A infraestrutura da coleta, o transporte e a triagem são fornecidos pela prefeitura.

Os investimentos conseguidos foram conquistados em grande parte através do orçamento participativo implantado pelo poder municipal. A disposição final dos resíduos

é feita em um aterro sanitário devidamente estruturado. Parte da coleta normal diária é triada numa central onde os recicláveis são segregados e a matéria orgânica segue para um processo de compostagem. Tudo isso aliado a campanhas de educação ambiental e de apelo à cidadania.

A comparação com o modelo adotado em São Bernardo é bastante relevante, uma vez que o papel das associações de ambos os municípios é praticamente o mesmo.

As principais diferenças do modelo de gerenciamento de resíduos adotado em Porto Alegre são:

- a coleta dos recicláveis é feita porta-a-porta (o lixo é dividido em seco e úmido);
- a prefeitura é quem opera a coleta seletiva;
- o modelo adotado funciona há 14 anos (um dos mais antigos do Brasil);
- existe uma estação de compostagem no município que também realiza a separação de recicláveis.

Entre os resultados apresentados por Porto Alegre, temos que 7% dos resíduos do município são encaminhados para as associações, ao passo que em São Bernardo apenas 1% é levado até os CECs.

O autor deste trabalho realizou uma visita aos pontos cruciais do gerenciamento de resíduos de Porto Alegre em janeiro de 2002. Uma das observações mais relevantes e cabíveis a esse trabalho é o modelo de organização da triagem dos materiais.

A figura 5.6.1 mostra a mesa utilizada em POA, onde o sistema funciona com uma melhor ergonomia para os associados, o que resulta em menores prejuízos à saúde dos trabalhadores. Lá, os resíduos seguem uma linha lógica que utiliza inclusive a gravidade como instrumento. Os recicláveis misturados são colocados numa gaiola (a esquerda na foto), de onde caem para a mesa de triagem onde é realizada a separação. Os trabalhadores depositam os diferentes materiais em grandes barris que são esvaziados por outros trabalhadores em baias colocadas logo abaixo da linha das mesas, para depois serem prensados por outros associados, numa cota abaixo.



Figura 5.6.1 – Mesa de triagem de recicláveis em uma associação em Porto Alegre.

6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

O modelo de gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares adotado em São Bernardo do Campo é passível de críticas, sim. Porém, em momento algum deixa de ser uma iniciativa louvável do poder público municipal no que se refere às dimensões sociais e ambientais do projeto dos “Centros de Ecologia e Cidadania”.

Não se pode esquecer das condições nas quais alguns dos associados viveram antes de entrarem nas associações. Condições que levaram muitos deles a de levarem suas famílias para buscar sustento nas sobras de um lixão irregular e nas ruas.

Além disso, os benefícios oriundos da reciclagem de materiais, principalmente dos plásticos têm uma importância ambiental, social e econômica enorme: a redução nas quantidades de resíduos levados aos aterros sanitários; a economia de energia e petróleo; a geração de empregos; a redução do preço ao consumidor de artefatos plásticos que utilizem reciclados e a melhoria na decomposição da matéria orgânica nos aterros e lixões devido à diminuição na impermeabilização do solo.

6.1 – Sobre a Produção

Da análise dos dados de faturamento e produção dos CEC e observações mercadológicas, alguns pontos podem ser levantados a respeito dos fatores que afetam o faturamento da associação:

- Quantidade de material coletado dos PEVs;
 - Fatores sazonais - aumento nos meses de dezembro e janeiro, vide figura 5.3.1.
 - Desvios de material – muitos materiais são retirados dos PEVs antes do recolhimento do material (as latínhas de alumínio são o maior exemplo).
 - Queda na participação da comunidade – necessidade de campanhas de educação ambiental contínuas, principalmente junto às escolas de ensino fundamental.
- Quantidade de material doado;
 - Falta de transporte para buscar o material – muitas doações já tiveram de ser buscadas com carrinhos movidos à força humana.
 - Falta de comprometimento dos doadores – campanhas realizadas pela prefeitura junto a empresários do município tiveram pouco resultado concreto.
 - Já a mobilização de condomínios e de instituições por uma ação conjunta da associação, prefeitura e parceiros resultou em doações expressivas para o faturamento da associação.
- Tipos de material;
 - Fontes – PEVs e doações geralmente trazem composições de materiais diferentes, mas sem um controle adequado dos recebimentos não há como analisar as variações de forma válida.
 - Desvios de materiais, especialmente dos materiais de maior valor agregado.
 - Doações – a concentração de atenção em alguns doadores pode ser crucial para a renda da associação. Somente em setembro de 2000 foi iniciado o controle no recebimento das doações, e o resultado é animador, como mostra a tabela 6.1. Ela mostra que muitos doadores concentram a composição de suas doações em determinado material, especialmente papel.

PARCEIROS	QUANTIDADE	MATERIAL
FACULDADE DIREITO S.BERNARDO	228Kg	Jornal / revista
EMPRESA ASBRASIL	600Kg	Papel branco / papelão
EMEB "PASTOR R. MONTANHEIRO"	296Kg	Papel / PET/ latinha
CONDOMINIO SAMUEL GOMPERS	817Kg	Resíduos domiciliares
LOJA DE CALÇADOS (Jd. HOLLYWOOD)	333Kg	Papelão

MINISTERIO DO TRABALHO	2000Kg	Papel branco
HOSPITAL NEOMATER	993Kg	Papelão
HOSPITAL ANCHIETA	988Kg	Papelão
HMU	475Kg	Papelão
SECRETARIA DE FINANÇAS	503Kg	Papel branco
TOTAL	6943 kg	

Tabela 6.1 – Resultados das doações realizadas em setembro de 2002 ao CEC Vivaldi.

- Trabalhos de mobilização da comunidade, como o que vem realizado pela associação e prefeitura, com o auxílio da EPUSP, nas proximidades dos CECs, tem fundamental importância.
- Nível de segregação do material;
 - Quanto mais segregado o material, maior é o seu valor de venda – a procura por compradores mais seletivos e rentáveis deve ser um dos pontos a ser atacado pela comissão de vendas.
- Qualidade do material segregado;
 - Treinamento do pessoal – a necessidade da capacitação técnica do pessoal na identificação dos materiais deve ser avaliada.
 - Educação ambiental – campanhas devem alertar sobre a importância da segregação correta dos materiais nos domicílios.
 - Agregação de valor ao material – através da moagem e possível lavagem dos materiais. Quando moídos os materiais ocupam menor volume e otimizam o seu transporte.
- Preços de mercado para os materiais.
 - Fatores econômicos – crises econômicas afetam diretamente o consumo no país e, consequentemente, a composição dos resíduos descartados.

Contudo observa-se uma grande variação na composição dos materiais vendidos (figura 5.3.2), especialmente entre os termoplásticos (figura 5.3.6). Parte dessa variação se deve ao acúmulo de alguns materiais para obtenção de maiores lotes de venda (o que geralmente significa maior rentabilidade) e consequente distorção do real fluxo de materiais. Para análise futura seria interessante o levantamento da composição das entradas de materiais, ou um controle detalhado da saída considerando os estoques realizados.

6.1 – Sobre o Funcionamento e a Gestão

A elevação na renda da associação é um dos fatores que ajuda a promover a sua sustentabilidade, porém isso não é o único ponto a ser tocado. Instrumentos para melhoria da gestão e funcionamento da associação podem ser citados com base no presente estudo:

- Padronização do controle de saída dos materiais:
 - Treinamento, especialmente dos representantes da administração e vendas, para identificação técnica correta dos materiais e melhor base para negociação de preços e vendas.
 - Melhoria na qualidade dos levantamentos estatísticos da produção.
- Melhoria na organização da produção:
 - Criação de mecanismos de comunicação interna como um quadro no galpão descrevendo os turnos de trabalho, responsáveis por tarefas específicas e eventos.
- Capacitação do pessoal:
 - Necessidade de cursos de identificação e conscientização da importância da segregação correta dos materiais.
 - Importância de serem passados noções de contabilidade, administração e negociação principalmente para os associados envolvidos com a administração e vendas.

Quanto à estrutura organizacional da associação, analisada no item 5.4, podemos afirmar que ela está consolidada em uma estrutura simples, com uma ideologia bastante difundida de beneficiamento dos associados, e ainda com forte dependência da tecnoestrutura e da assessoria de apoio. E deve continuar assim, ao menos parcialmente, para que haja troca e contribuição da sociedade para o crescimento e desenvolvimento do trabalho da associação, a fim de que ela atinja melhor os seus objetivos.

Algumas das sugestões de melhorias na organização do espaço e na estrutura no CEC estão citados no item 5.4.2. Entre elas está a necessidade de um melhor equipamento para a realização do trabalho de triagem, como uma mesa, mesmo que baixa, que melhore a postura dos trabalhadores. Outros pontos são a necessidade de um método que afaste os pombos do local de trabalho e o aumento no pé direito do galpão.

6.3 – Avaliações

A avaliação dos impactos ambientais, econômicos e sociais do projeto pode ser feita de diversas formas. A avaliação dos ciclos de vida do plástico e os fluxos do

gerenciamento integrado dos resíduos sólidos mostrados nas figuras 3.3.2 e 5.2.1 são algumas das formas iniciais de avaliação dos impactos ambientais da disposição final dos resíduos sólidos domésticos.

Um dos instrumentos para a avaliação quantitativa do impacto ambiental de um polímero é a comparação entre os índices de descarte do determinado material em comparação com o seu índice de consumo. Se a relação for menor que um podemos dizer que ele tem um elevado índice de descarte e que o material é utilizado em larga escala em embalagens descartáveis. [31]

A tabela 6.2 indica que os materiais de maiores índices de descarte são o PET e PEAD. Essa informação é semelhante a análise feita por Zanin [31]

Material	Triagem ago/01 - ago/02	%	% Consumo aparente*	Consumo / Descarte	% Consumo embalagens**	Consumo / Descarte
PET	2561,1	64,2	12,0	0,2	27,0	0,4
PEAD	951,7	23,8	17,7	0,7	20,2	0,8
PP	271,2	6,8	24,0	3,5	22,9	3,4
PVC	157,3	3,9	27,5	7,0	3,9	1,0
PS	43,8	1,1	12,1	11,0	2,8	2,5
PEBD	6,0	0,2	6,8	45,0	23,3	154,7
Total	6494,5	100,0	100,0		100,0	

Tabela 6.2 – Índices relacionam o grau de descarte dos plásticos consumidos segundo * [31] e **[32]

Uma crítica, porém, a esse indicador é que a segurança quanto ao índice de descarte geralmente é mascarado pela organização da coleta seletiva no município. Dados como uma definição social e econômica das pessoas que levam seus recicláveis aos PEVs são necessários para uma melhor interpretação, já que são apenas uma parcela da população que consome tais materiais e os leva até os pEVs.

As avaliações de ciclo de vida de materiais, prenúncio de um instrumento perfeito para a gestão ambiental ideal ainda são uma utopia na prática, uma vez que ainda é impossível ter controle sobre as infinitas variáveis contidas no ciclo de um determinado material. Mas seu uso pode ser fundamental no projeto de novos produtos.

A avaliação econômica que podemos fazer a respeito do projeto dos CECs é positivo, porém não podemos fazer uma análise quantitativa do mesmo, uma vez que não

dispomos dos dados de contrato da empresa Vega Engenharia Ambiental, tampouco dos custos de construções dos centros.

O único indicador econômico sólido de que dispomos é o do retorno financeiro aos associados, na forma de renda mensal variável, que durante o período de agosto de 2001 a agosto de 2002 ficou numa média de R\$ 241,00, valor superior ao salário mínimo nacional – atualmente R\$ 200,00.

Quanto ao futuro da associação, o início de um estudo mais aprofundado sobre as possibilidades de complementação de valor ao trabalho da associação através da cadeia da reciclagem é fundamental para o crescimento do projeto e deve ser incentivado.

Mas o impacto maior, que nos salta aos olhos quando nos deparamos com a história dessas pessoas, é a mudança no estado social, na felicidade que elas demonstram por fazerem parte desse projeto. E que nos faz acreditar também que a solução para problemas complexos de nossa sociedade podem ter soluções viáveis e exequíveis.



Figura 6.1 – Membros da Associação “Raio de Luz”.

6.4 – Reflexões e Expectativas

Quando nos deparamos com uma discussão mais conceitual acerca da problemática ambiental atual, nos deparamos com pontos que parecem paradoxais. O modelo de desenvolvimento pregado e executado pelo homem há tempos é de maneira geral extremamente impactante do ponto de vista do equilíbrio ecológico. Desenvolvimento e progresso são palavras estritamente atreladas ao aumento do

consumo de produtos, de mercadorias – seja no capitalismo como no socialismo conservadores – e consequentemente (mesmo que indiretamente), ligados também ao desequilíbrio ecológico. A sustentabilidade, adjetivo do desenvolvimento, nesses termos, fica comprometida.

A reciclagem de materiais sob esse ponto de vista é apenas uma solução paliativa, que ameniza os resultados negativos da ação humana sobre o planeta em uma curta escala de tempo, uma vez que os recursos naturais não renováveis continuam sendo consumidos, alterando os balanços químicos do planeta de forma constante, lenta e cada vez mais perene.

Mas a reciclagem ainda é uma das alternativas mais viáveis na resolução do problema ambiental. Dessa forma, o investimento em pesquisas para a re-transformação de materiais e a incorporação desse conceito no projeto de novos produtos são mais do que justificáveis.

A busca por fontes energéticas renováveis (plásticos biodegradáveis obtidos a partir do açúcar, por exemplo) e a incorporação de novos conceitos aos produtos (design ambiental, redução dos descartáveis) são algumas das direções alternativas para as quais apontam muitos ambientalistas.

A racionalização da produção aos poucos vêm tomando espaço na cultura empresarial moderna, menos por seu viés ambiental do que pela motivação da redução de custos (e maximização dos lucros), apoiado por legislações mais rígidas e mercados mais exigentes.

Porém, o conceito de consumo responsável e racional, parece cada vez mais distante, devido a inserção das nossas necessidades básicas e “da fantasia” (como dizia Marx) no universo da propaganda e do consumismo. Esse talvez seja o problema mais complicado de se resolver e o que fecha o paradoxo descrito. E provavelmente (e infelizmente) continuará insolúvel no curto prazo, pelo menos nos países menos desenvolvidos como o nosso, uma vez que existem tantos problemas sociais, econômicos e geopolíticos a serem resolvidos ainda.

Dentro desse sistema social dinâmico em que vivemos atualmente, a consciência, estado de percepção do mundo que nos cerca e de nosso papel como parte dele não é um conceito fácil de ser transmitido. Educadores e comunicadores buscam formas de passar essas noções às pessoas, muitas vezes em vão, lutando contra um sistema e uma moral já bastante deturpados.

A educação ambiental é um dos instrumentos principais dentro do projeto dos CECs. E ela é feita hoje basicamente utilizando a transmissão de informação através de folhetos explicativos e palestras. O marketing como novo instrumento seria um passo

fundamental para o desenvolvimento do projeto. Por meio dele seria possível conhecer melhor os motivos que levam as pessoas a levarem (ou não) os materiais até os PEVs e o alcance dos programas de educação ambiental têm conseguido. Com isso seria mais fácil direcionar as campanhas e os programas de educação ambiental, sem se esquecer dos conceitos de consumo responsável (de redução e reutilização).

E espera-se que experiências como a descrita neste trabalho, que envolvem gestão ambiental e economia solidária, continuem sendo implantadas nos municípios brasileiros ajudando na preservação ambiental na resolução de problemas tão arraigados na conjuntura brasileira como a desigualdade social e o desemprego.

7 - ANEXOS

7.1 – Dados de Saída de Materiais do CEC Vivaldi

Material	ago/01	set/01	out/01	nov/01	dez/01	jane/02	fev/02	mar/02	abr/02	mai/02	jun/02	jul/02	ago/02	média
	Total	9217	13425	9152	15638	12553	12572	9653	12521	13053	12555	16386	21445	32045
Metálico														
papelão	5470	3960	2246	2369	3193	2894	2580	1818	0	0	200	17120	3157	
Pp branco	850	1667	1191	1632	1634	1776	1220	1920	2230	1441	1761	4710	4100	2064
Pp misto	0	4480	4963	5642	5281	6730	3550	6750	7280	8490	10510	13450	0	5884
Tetra pak	0	914	0	3020	1480	0	1500	0	1669	2240	2575	1730	857	910
terra pak e pp misto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2450
paper picado	1797	1770	0	0	0	0	0	395	0	0	0	0	0	305
gomas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	313
sparias branca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	658
sparias mistas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65
Jornal	1001	635	812	1425	760	492	618	364	1310	848	1042	781	2650	979
Revistas	89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	9217	13425	9152	15638	12553	12572	9653	12521	13053	12555	16386	21445	32045	
Plástico														
Plástico misto														
PEt	0	2142	1527	2163	2823	2140	1256	2412	1969	2020	940	0	0	215
PET branco	1329	0	0	0	0	0	1045	0	0	0	1241	0	0	301
PET isó	538	511	311	245	237	490	405	358	717	201	270	0	0	368
PET óleo	171	301	43	0	0	507	0	195	0	0	385	96	0	131
PET verde	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62
PET azul	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
PP	124	199	412	0	1200	0	1479	2770	2222	1785	3950	3249	1386	1881
PP + PEAD	0	0	0	0	0	0	0	484	644	1524	28	534	0	887
PEAO	583	736	2248	988	1675	1249	0	0	0	0	0	0	0	157
PVC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	569
PS	530	0	732	164	0	371	753	1183	1850	600	0	0	650	526
secotins	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pestoco de cera	0	0	0	0	0	0	808	274	284	363	0	0	0	133
Tampinhas plásticas	0	0	470	208	111	100	0	0	0	0	0	0	0	225
Bombacha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
bomba gde	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
bomba peq	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
galão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	3275	4762	5847	5803	5283	7525	10301	7437	10278	7085	4680	5558	6145	10429
Vidro														
vidro misto	590	7030	6530	6100	6510	3290	10000	6220	12020	5450	7660	5730	7310	6904
vidro branco	0	0	0	0	0	1560	0	0	2140	0	0	0	0	597
garrafões vinho	0	0	0	0	0	187	0	0	0	2	0	0	0	124
garrafões comuns	0	0	0	0	0	518	0	0	0	476	624	0	0	3
vidro intér	0	0	0	0	0	35	0	0	0	0	0	0	0	44
Total	5560	7030	5593	84900	6510	4955	100000	5220	14450	5528	10554	5558	1310	7637
Latinas														
Ferro misto	2290	0	1420	4210	5180	2620	7100	10786	8020	5520	12090	394	9620	5327
Ferro	1990	2100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	315
aco	110	24	0	0	0	0	0	0	59	18	2	0	0	16
metal	760	9	0	0	0	0	0	0	8	14	3	20	100	70
zamak	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	6	1	0	1
chapé	54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	32	0	10
bloco	16	0	0	0	0	0	0	0	26	9	26	15	0	7
fio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	2	23	0	3
alumínio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
perfil	0	0	0	0	0	0	0	0	17	17	15	4	17	0
cagambá ferro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3010	0	232
bateria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56	6	0	0	0
Total	2532	27549	23049	33730	29354	27550	36517	37081	45768	31046	43915	36681	98191	5757
PEVs	104514	88390	103666	94102	113540	114160	94970	103243	99461	92660	91811	98190	98191	34427
% aprovação PEVs	23	31	22	36	26	24	38	36	46	34	48	37	57	33

Tabela 7.1 - Dados de saída de materiais do CEC Vivaldi

8 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] AURÉLIO, Aurélio Buarque de. **Minidicionário da língua portuguesa.** 1^a. ed., Rio de Janeiro, 1985.
- [2] REIS, J., Os frutos amargos da anticiência. In: **Folha de São Paulo**, Caderno Mais!, pp. 22, São Paulo, 26/06/2002.
- [3] GANDY, M., The environmental debate. In: **Recycling and waste – an exploration of contemporary environmental policy**. Avebury Studies in Green Research, p. 1-30. Inglaterra, 1993.
- [4] **Novos instrumentos de gestão ambiental urbana;** RIBEIRO, H., VARGAS, H. C. (orgs.); Edusp. São Paulo, 2001.
- [5] FURRIELA, R. B., **Gestão ambiental e espaços de participação pública: análise das práticas no conselho estadual do meio ambiente de São Paulo**, Dissertação de mestrado. Orient. De JACOBI, P. Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental da Universidade de São Paulo. p. 135-142. São Paulo, 1999.
- [6] VIOLA, E., 1997 *apud* FURRIELA. R. B., 1999, p. 136-137.
- [7] **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000.** IBGE. URL.: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/27032002pnsb.shtml>.
- [8] ABREU, M. F.; **Do lixo à cidadania: estratégias para a ação**; Fórum Nacional Lixo e cidadania, Unicef e Caixa Econômica Federal. Brasília, 2001.
- [9] **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado.** D'ALMEIDA, L. O. & VILHENA, A (Coord.). IPT/CEMPRE. São Paulo, 2000.
- [10] GIMENES, A. L. V., **Agregação de valor à energia elétrica através da gestão integrada de recursos**. Dissertação de mestrado. Orient.: REIS, L. B. EPUSP – Sistemas de Potência. São Paulo, 2000.
- [11] McDougall, F., **Integrated Waste Management: Life Cycle Assessment (LCA) and its practical uses**. Corporate Sustainable Development, Procter & Gamble Technical Centres, UK. Apresentado no seminário “Lixo Municipal – Gerenciamento Integrado”, 23/06/2000,
- [12] Associação Brasileira de entidades de Meio Ambiente, **Carta de Vitória – Proposição de diretrizes para o programa integrado de recuperação de passivo ambiental de poluição das águas por esgoto e lixo (REPASA)**, Vitória, 05 de março de 2001.

-
- [13] "Aumenta Reciclagem do Alumínio". In: **Folha de S. Paulo**, 20/06/2002, pág. A18.
- [14] **Programa de pesquisa em políticas públicas visando a implantação de pequenas unidades transformadoras para a produção de matérias-primas recicladas, fase II.** Projeto apresentado à Fapesp, processo 00/02008-9. Agosto de 2001.
- [15] **Reunião de Instalação do Fórum Lixo e Cidadania do Estado de São Paulo;** São Paulo, novembro/2001.
- [16] MANCINI, Sandro D., **Reciclagem química e termoquímica de polímeros;** Apostila de curso apresentado no II Congresso de Estudantes de Ciência e Engenharia de Materiais do Mercosul. Ponta Grossa, 2000.
- [17] BRANDRUP, Johannes; BITTNER, Muna; MICHAELI, Walterç MENGES, Georg; **Recycling and recovery of plastics.** Ed. Hasen/Gardner. Munick, Nwe York, Cincinnati, 1996.
- [18] **Associação Brasileira dos Fabricantes de Embalagens de PET.** URL.: <http://www.abpet.com.br>.
- [19] SZAIZ, E.; **Terceiro Setor: regulamentação no Brasil,** Ed. Peirópolis, 2000.
- [20] HIRIART, M. M. M.; **Cooperativismo: primeiros passos.** Programa SEBRAE Cooperativo.
- [21] BRUNORO, Cláudio M., **Contribuição da Ergonomia para reestruturação de uma cooperativa.** Trabalho de formatura. Orient.: SZELWAR, Laerte I., Depto. De Eng. de Produção - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000.
- [22] MELLO, Mariana S. R., **Reestruturação de uma organização sem fins lucrativos visando a profissionalização.** Trabalho de formatura. Orient.: SILVA Márcia T., Depto. De Eng. de Produção - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000.
- [23] MINTZBERG, Henry. **Criando organizações eficazes em cinco configurações.** Ed. Atlas. São Paulo, 1995.
- [24] **Censo demográfico 2000.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. URL.: <http://www.ibge.gov.br>.
- [25] **Secretaria da administração do Governo Municipal de São Bernardo do Campo.** URL.: http://www.saobernardo.sp.gov.br/sec_administracao/industria.htm.
- [26] FIALHO, A. M., **Para onde vai o que sobra: o destino final dos resíduos sólidos na grande São Paulo.** Dissertação de Mestrado. Orient. SICABRO, O. FFLCH - USP. São Paulo, 1998.

-
- [27] **Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares – relatório síntese.** Volume 1. Companhia de Tecnologia e Saneamento Básico. São Paulo, 2001.
- [28] **Revista Plástico Moderno**, nº. 313. pp. 18. Ed. QD Ltda. Setembro de 2000.
- [29] Sindicato dos Trabalhadores em Processamento de Dados no Estado do Pará, Plano de Curso – **Capacitação para gestão de associações e cooperativas**. URL: <http://sindpdpa.amazon.com.br/pororocaplanodecurso.htm>. Atualizado em 06/02/2002.
- [30] **Revista Plástico Moderno**, nº. 323. pp. 24-43. Ed. QD Ltda. Agosto de 2001.
- [31] ZANIN, Maria; **Materiais recicláveis presentes nos resíduos sólidos urbanos**. Apostila de curso - II Congresso de Estudantes de Ciência e Engenharia de Materiais do Mercosul. São Carlos, 2000.
- [32] Revista Embanews – “Negócios mais competitivos” – Fevereiro de 2001 - <http://www.datamark.com.br/Apresentacao/PressCenter/10EmbanewsNegociosmaiscompetitivos.pdf>.