

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Informática
Curso de Engenharia de Produção

A Situação Logística Reversa: estudo de caso UEM

Fernanda Freitas Cavicchioli

TCC-EP-30-2008

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Informática
Curso de Engenharia de Produção

A Situação Logística Reversa: estudo de caso UEM

Fernanda Freitas Cavicchioli

TCC-EP-30-2008

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção, do Centro de Tecnologia, da Universidade Estadual de Maringá.

Orientador: Prof^ª. MSc: Olívia Toshie Oiko

**Maringá - Paraná
2008**

Fernanda Freitas Cavicchioli

A Situação Logística Reversa: estudo de caso UEM

Este exemplar corresponde à redação final do Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção da Universidade Estadual de Maringá, pela comissão formada pelos professores:

Orientadora: Prof^a. MSc: Olívia Toshie Oiko

Departamento de Informática, CTC

Prof. Manoel F. Carreira

Departamento de Informática, CTC

Maringá, setembro de 2008

Dedico a Deus,

*Aos meus pais e irmão,
os bens mais preciosos de minha vida.*

*Ao meu noivo Rafa e a Camila,
sem os quais nada seria o mesmo.*

*Esses são os grandes responsáveis pelo que sou,
pelo meu crescimento pessoal e profissional,
contribuindo e sendo compreensivos em
todas as vitórias e derrotas...sempre.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, porque sem ele nada é possível.

Aos meus pais, não apenas por me incentivarem e agüentarem toda a tensão desse último ano, mas por ensinamentos de uma vida inteira, que mais do que nunca, se fizeram essencial nessa etapa da vida. Amo vocês.

Ao meu irmão e ao meu noivo, pela paciência de ler e reler o trabalho milhares de vezes. Sem vocês o resultado não seria o mesmo.

À professora Olívia Tohie Oiko, meus sinceros agradecimentos, não apenas pela orientação de forma segura e eficiente, mas pelo incentivo e confiança passados.

Aos funcionários do Restaurante Universitário e do Bloco 104 da UEM pela paciência, apoio e oportunidade de realização do trabalho.

***“Sempre que uma mulher faz o melhor que pode,
deve fazer duas vezes melhor que o homem
para ser considerada apenas 50% à sua altura.
Ainda bem que não é difícil.”***

(Charlotte Whitton)

RESUMO

Os padrões não sustentáveis de produção e consumo, aliados ao crescente aumento da população, conduzem à geração de resíduos urbanos e industriais em quantidades cada vez maiores. Como consequência, o descarte desses resíduos provoca alterações no meio ambiente de diferentes magnitudes com deterioração das condições de vida e comprometimento da população. Nesse contexto, a presente pesquisa caracteriza os resíduos do Restaurante Universitário e do Bloco 104 da Universidade Estadual de Maringá (UEM) e analisa sua destinação final. Também é analisado o nível de conscientização de colaboradores e funcionários sobre o assunto por meio de aplicação de questionários, em que se observa a falta de programas de coleta seletiva e reciclagem na universidade e de conscientização dos funcionários e alunos, fator fundamental para que um programa como esse funcione. Além disso, com o trabalho de campo, verificou-se a importância da implantação da cultura baseada no princípio dos 3R's (Reduzir, Reutilizar e Reciclar), uma vez que além da falta de destinação mais adequada dos resíduos, existe também muito desperdício por parte dos funcionários. Por fim, o trabalho analisa os pontos falhos e propõe melhorias, baseadas em *benchmarking* realizado com outras instituições de ensino superior. As propostas visam contribuir com programas atuais e futuros para a gestão de resíduos e da UEM.

Palavras chave: *Logística Reversa; Gestão de Resíduos; Reciclagem; Instituições de Ensino Superior.*

ABSTRACT

The unsustainable standards of production and consumption, associated to the increasing growth of the population, yields larger formation of urban and industrial waste. As consequence, the discard of these residues allows alterations on the environment of different magnitudes with deterioration of the life conditions and a ruination of the population. The present research performs the characterization of the waste produced at the restaurant (Restaurante Universitário) and the 104 building from the Maringá State University (Universidade Estadual de Maringá – UEM), and it also analyzes its final destination. The level of awareness of the collaborators and employers about this issue is analyzed too, based in a survey, in which is observed a lack of programs for selective collection at the university, as well as a lack of consciousness of workers and students. That is a key factor in order to make such programs to work. Furthermore, with the field work, was verified the importance of the implementation of the 3R's (Reduce, Reuse and Recycle) culture, since besides the lack of a more appropriate destination of the waste, there is also a large wastefulness of resources by the employers. Last, but not least, this work analyzes the points where there is a failure in the waste management and proposes improvements, based on benchmarking with other universities. The aim of this proposition is to contribute with actual and future programs of waste management at UEM.

Key words: *Reverse Supply Chain; Administration of Residues, Recycling, Universities.*

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	x
LISTA DE QUADROS.....	xi
LISTA DE SIGLAS.....	xii
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Objetivos.....	4
1.1.1 Objetivos gerais.....	4
1.1.2 Objetivos específicos.....	4
1.2 Estrutura do Trabalho.....	5
2. RESÍDUOS PÓS-CONSUMO.....	7
2.1 Lixo.....	8
2.1.1 Características físicas do lixo.....	9
2.1.2 Características Químicas do Lixo.....	10
2.1.3 Características Biológicas do Lixo.....	11
2.2 Gestão de Resíduos.....	11
2.2.1 Reciclagem.....	12
2.3 Alternativas para Destinação de Resíduos Pós-Consumo.....	12
2.3.1 Coleta de lixo domiciliar.....	14
2.3.2 Coleta informal.....	17
2.3.3 Coleta seletiva.....	18
2.3.4 Coleta seletiva porta a porta.....	19
2.3.5 Postos de entrega voluntária (PEV's).....	20
2.4 Legislações.....	21
2.4.1 Legislações e normas técnicas pertinentes a resíduos sólidos e líquidos.....	23
3. LOGÍSTICA REVERSA.....	25
3.1 Áreas de Atuação da Logística Reversa.....	26
3.2 Logística Reversa Pós-Consumo.....	27
3.2.1 Objetivos estratégicos da logística reversa pós-consumo.....	30
4. PROGRAMAS DE RECICLAGEM EM UNIVERSIDADES.....	32
4.1 Projeto Reciclar – UFV.....	33
4.2 Trote da Cidadania pelo Consumo Consciente da UNICAMP.....	35
4.3 SGA Unisinos.....	35
4.4 GAIA UFSCar.....	36
4.5 Programa de Reciclagem de Papel – UNESP.....	37
4.6 Programa de Gerenciamento de Resíduos Químicos, Biológicos, Radioativos e Comuns da UEM – Pró-Resíduos.....	38
4.6.1 Objetivos do programa.....	39
4.6.2 Procedimento de trabalho.....	39
4.7 Reciclagem no RU da UEM.....	41

4.7.1	Substituição dos copos descartáveis por canecas duráveis.....	41
5.	MÉTODOS E MATERIAIS.....	42
6.	PESQUISA DE CAMPO.....	44
6.1	Inventário de Resíduos.....	45
6.1.1	Restaurante Universitário.....	45
6.1.2	Bloco 104.....	49
6.2	Avaliação da Conscientização dos Funcionários.....	51
6.2.1	Restaurante Universitário.....	51
6.2.2	Bloco 104.....	55
7.	PROPOSTAS DE MELHORIAS PARA A LOGÍSTICA REVERSA NO RU E BLOCO 104 DA UEM.....	60
7.1	Restaurante Universitário.....	60
7.2	Bloco 104.....	61
8.	CONCLUSÕES.....	63
9.	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	65
	REFERÊNCIAS.....	66
	BIBLIOGRAFIA.....	70
	APÊNDICE A.....	71
	QUESTIONÁRIO APLICADO AOS FUNCIONÁRIOS DO RU.....	72
	QUESTIONÁRIO APLICADO AOS FUNCIONÁRIOS DO BLOCO 104.....	74

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Canais de distribuição dos bens descartáveis.....	13
Figura 2 – Exemplo de coleta de lixo domiciliar.....	14
Figura 3 – Exemplo de aterro sanitário.....	15
Figura 4 – Exemplo de lixão na cidade de Maringá-PR.....	16
Figura 5 – Exemplo de navio especial de incineração queimando o lixo no mar.....	17
Figura 6 – Exemplo de catadores informais.....	18
Figura 7 – Exemplo de coleta seletiva porta à porta.....	19
Figura 8 – Exemplo de PEV.....	21
Figura 9 – Representação Esquemática dos Processos Logísticos Diretos e Reversos.....	26
Figura 10 – Logística Reversa- Áreas de Atuação e etapas reversas.....	27
Figura 11 – Foco de Atuação da Logística Pós-Consumo.....	29
Figura 12: Pesagem dos resíduos do RU.....	46
Figura 13: Resto de óleo sendo armazenado após o uso.....	47
Figura 14: Copos descartáveis, guardanapos e palitos de dente usados durante as refeições no RU.....	48
Figura 15: Copos descartáveis, papéis, papelão, embalagens etc. no lixo do bloco 104.....	50
Figura 16: Opinião dos funcionários do RU segundo o questionário aplicado.....	53
Figura 17: Opinião dos funcionários do RU sobre o que acontece com o lixo reciclável usado no restaurante.....	54
Figura 18: Opinião dos funcionários do RU sobre a utilização de materiais devastáveis.....	54
Figura 19: Opinião dos funcionários do RU sobre a implantação de um programa de reciclagem e desperdício no restaurante.....	55
Figura 20: Opinião dos funcionários do bloco 104 segundo o questionário aplicado.....	57
Figura 21: Opinião dos funcionários do bloco 104 sobre o que fazem com os papéis já impressos.....	57
Figura 22: Opinião dos funcionários do bloco 104 sobre o que acontece com os recicláveis usados no setor.....	58
Figura 23: Opinião dos funcionários do bloco 104 sobre a utilização de materiais descartáveis.....	58
Figura 24: Opinião dos funcionários do bloco 104 sobre a implantação de um programa de conscientização de reciclagem e desperdício na UEM.....	59

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1: Código de cores dos resíduos sólidos.....	20
Quadro 2: Legislações Ambientais.....	23
Quadro 3: Normas técnicas da ABNT.....	24
Quadro 4: Etapas do Benchmarking segundo Camp (2002).....	33
Quadro 5: Histórico de refeições servidas anualmente no RU.....	44
Quadro 6: Histórico de refeições servidas mensalmente em 2008.	44
Quadro 7: Cardápio servido no RU na semana do dia 21 a 25/07/2008.....	45
Quadro 8: Consumo mensal de produtos de limpeza no RU.....	48
Quadro 9: Propostas de melhorias para o Restaurante Universitário da UEM.....	60
Quadro 10: Propostas de melhorias para o bloco 104 da UEM.....	61
Tabela 1: Levantamento de resíduos gerados pelo RU na semana do dia 21 à 25/07/2008....	45
Tabela 2: Levantamento do volume ocupado pelos resíduos gerados no RU na semana do dia 21 à 25/07/2008.....	45
Tabela3: Levantamento de resíduos gerados no bloco 104 na semana do dia 11 à 15/07/2008.....	49
Tabela 4: Levantamento do volume ocupado pelos resíduos gerados no bloco 104 na semana do dia 11 à 15/08/2008.....	49
Tabela 5: Resumo dos resultados do questionário aplicado no RU.....	51
Tabela 6: Resumo dos resultados do questionário aplicado no RU.....	52
Tabela 7: Resumo dos resultados do questionário aplicado no bloco 104.....	56
Tabela 8: Resumo dos resultados do questionário aplicado no bloco 104.....	56

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CETESB	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
COMPAM	Comércio de Papéis e Aparas Mooca Ltda.
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
EPR	Extended Product Responsibility
GAIA	Grupo Ambiental Ipê Amarelo
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPI	Imposto sobre Produtos Industrializados
NBR	Norma Brasileira
PEV	Posto de Entrega Voluntária
PNSB	Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
RU	Restaurante Universitário
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
UEM	Universidade Estadual de Maringá
UFSCar	Universidade Federal de São Carlos
UFV	Universidade Federal de Viçosa
UNESP	Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
UNICAMP	Universidade de Campinas
UNISINOS	Universidade do Vale do Rio dos Sinos

1. INTRODUÇÃO

O ciclo de vida dos produtos tem se tornado cada vez mais curto, acarretando um aumento significativo na quantidade de produtos e embalagens no pós-venda e pós-consumo, o que representa um grande impacto ao meio-ambiente. Para minimizar tal impacto muitas vezes é necessária uma estrutura logística reversa adequada que consiste no retorno desses produtos ao seu ponto de partida, ou seja, o produto deve retornar a fábrica para receber a destinação adequada, em outras palavras, quem fabrica deve se responsabilizar pelo produto até seu destino final.

A logística reversa é uma oportunidade que a empresa possui de adicionar valor através de sua imagem junto à sociedade, em relação à responsabilidade social e otimização dos impactos ambientais, além de proporcionar reaproveitamento dos materiais, antes descartados, para a fabricação dos novos, reduzindo custos e criando empregos, seja através do reparo, da reutilização ou até mesmo da reciclagem.

O programa de logística reversa está cada vez mais crescente em empresas de diversos setores, com diferentes objetivos estratégicos, como prestação de serviços, econômicos, legais ou de reforço e prevenção da imagem corporativa, permitindo variados tipos de oportunidades competitivas de diversas naturezas. Além disso, a conscientização ecológica pela divisão do desenvolvimento sustentável, taxas de retorno relevantes em alguns segmentos de mercado são exemplos de fatores que determinam a necessidade do desenvolvimento do processo da logística reversa nos sistemas logísticos (ARIMA; BATTAGLIA, 2003).

Sendo assim, a amplificação do mercado também é uma das vantagens da logística reversa, uma vez que os consumidores preferem empresas que tem políticas de devolução ou troca, de produtos defeituosos ou que não atendem suas expectativas (LACERDA, 2002).

A falta de uma estrutura logística reversa em uma empresa pode acarretar grandes problemas ao meio ambiente. As principais razões que interferem na implantação de uma logística reversa são:

- a) as legislações ambientais, como a Conama nº. 258 de 26/08/99 que forçam a empresa a dar a destinação adequada aos produtos pós-consumo;
- b) a economia de poder usar o produto reciclável na fabricação de um novo;
- c) a crescente conscientização ambiental dos consumidores;
- d) a diferenciação de serviço perante o consumidor;
- e) a recuperação de valores e de ativos.

Logística reversa é um termo novo e abrangente, com uma literatura limitada, resultando em pouco conhecimento da sociedade sobre o mesmo. Devido a esses problemas, a logística reversa ainda é pouco aplicada, principalmente em empresas de países como o Brasil.

Com a influência do cenário mundial e para se manterem competitivas, as empresas brasileiras tem se empenhado mais na busca de práticas de melhorias, resultando numa conscientização empresarial da necessidade da logística reversa. Estima-se que essa conscientização se deu devido a compreensão de seus objetivos e possibilidade estratégicas pelos empresários. Porém, esse crescimento não se deu homogeneamente em todos os setores empresariais, devido aos diferentes níveis de impactos causados pelo retorno dos materiais e produtos ao ciclo empresarial (LEITE, 2004).

Atualmente, algumas empresas no Brasil de diversos setores, como por exemplo, embalagens de agrotóxicos implantam a logística reversa com o objetivo de cumprir legislações. Já em empresas onde ainda não há uma legislação específica, pouco se vê mudanças, embora muitas delas estejam ligadas ao meio ambiente.

Além dos benefícios específicos às empresas do setor em suas próprias organizações internas, observa-se benéfico efeito multiplicador em suas redes operacionais, fornecedores, clientes e concorrentes, bem como junto aos seus parceiros na rede reversa gerada e aos operadores

logísticos prestadores de serviço. Geralmente, o que se vê nesses casos, são outras empresas que se organizam para a destinação adequada do pós-consumo com o objetivo econômico, como é o caso de “catadores” de lata de alumínio e metal em geral, onde, no Brasil, a reciclagem para embalagens atinge 89% dos produtos, sendo um exemplo mundial. Porém, nos demais casos onde não se comercializam o “lixo”, pouco se observa a destinação final adequada, como é o caso do plástico (LEITE, 2004).

Atualmente, as leis estão mudando, o foco não se dá mais preferencialmente em produtos que apresentem contaminação direta ao meio ambiente (produtos considerados inerentes ao meio ambiente), mas produtos que podem poluir por excesso também estão ganhando leis para destinação final.

O alto custo com tecnologias é um dos maiores rivais da logística reversa. Sarian (2003) ressalta:

Pode ser “chocante”, mas é muito comum valer mais a pena destruir produtos do que reintegrá-lo ao processo logístico. Essa é uma decisão que leva em conta o valor agregado do produto e a complexibilidade do processo. E, no caso do Brasil, a decisão também leva em conta a dificuldade de se fazer doações, com seus processos altamente burocráticos e demasiadas restrições para se concretizar.

Isso acontece porque as atividades relacionadas ao gerenciamento do retorno não são tratadas pelas empresas como um processo regular dentro da cadeia de suprimentos, dificultando o controle e melhorias desse fluxo.

A logística reversa divide-se em logística reversa pós-venda/pós-fornecimento e logística reversa pós-consumo. A logística pós-venda atenta para o planejamento, controle e destinação de bens sem ou com pouco uso que retornaram à sua cadeia de distribuição por diversos motivos. Já a logística pós-consumo trata dos bens no final de sua vida útil e dos bens usados com possibilidade de reutilização (LEITE, 2004).

Estudou-se na presente pesquisa como ocorre o fluxo reverso pós-consumo dentro de alguns segmentos da Universidade Estadual de Maringá (UEM).

1.1 Objetivos

Nesse contexto, essa pesquisa tem como foco estudar a Universidade Estadual de Maringá, campus sede, a qual possui uma área superior a 1 milhão de m² e está localizada em Maringá, no Noroeste do Paraná. A Universidade conta com uma comunidade universitária formada por mais de 20 mil pessoas, entre alunos, professores e funcionários e orçamento anual de mais de R\$ 180 milhões, podendo ser comparada a uma cidade de médio porte (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ, [2000?]).

A UEM oferece 26 cursos de mestrados e mais de 100 especializações nas áreas de biológicas, humanas e exatas. Além disso, centenas de refeições são servidas pelo Restaurante Universitário à comunidade acadêmica diariamente, resultando em elevados índices de alimentos descartados, seja por não consumo ou desperdício no preparo e manuseio dos alimentos (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ, [2000?]).

1.1.1 Objetivos gerais

A presente pesquisa visa analisar a destinação final dos produtos pós-consumo da Universidade no conceito de logística reversa, bem como verificar o nível de conscientização de colaboradores e funcionários sobre o assunto. Por fim, analisar os pontos onde falham ou se omitem a logística e propor melhorias, baseada em benchmarkings e 3R's, na gestão de resíduos da UEM, com foco nos núcleos das Engenharias de Alimentos, Produção e Mecânica situadas no bloco 104 e no RU (Restaurante Universitário).

1.1.2 Objetivos específicos

- a) Diagnóstico dos resíduos (tipo, quantidade);

- b) Avaliar nível de conscientização da comunidade freqüentadora dos núcleos selecionados;
- c) Benchmarking de boas práticas;
- d) Propor medidas para redução na geração de resíduos baseado no conceito de 3R's;
- e) Propor alternativas para aproveitamento e destinação segura dos resíduos.

1.2 Estrutura do Trabalho

Além desse capítulo introdutório, a pesquisa conta também com mais 8 capítulos, sendo eles divididos em:

O Capítulo 2 apresenta uma revisão teórica sobre Resíduos Pós-Consumo, abordando temas como gestão de resíduos, alternativas para reciclagem e legislações.

No Capítulo 3 estão descritos os conceitos de Logística Reversa baseados em conceitos teóricos pela visão de diferentes autores, com definição e características.

Já no Capítulo 4 é apresentados o conceito de Benchmarking que será muito utilizado na pesquisa e alguns programas de reciclagens em diferentes universidades com a finalidade de uma posterior comparação.

No Capítulo 5 é apresentado os métodos e materiais que serão utilizados durante a pesquisa de campo.

O Capítulo 6 apresenta o procedimento para a obtenção de dados para a análise dos conceitos de logística reversa nos segmentos analisados da UEM, bem como os dados e a análise dos resultados obtidos. Além disso, apresenta a avaliação do nível de conscientização dos funcionários dos segmentos analisados da UEM.

O Capítulo 7 apresenta propostas de melhorias para logística reversa no RU e no bloco 104 detalhadamente, bem como as ações cabíveis a cada um dos envolvidos.

O capítulo 8 apresenta as conclusões obtidas a partir da presente pesquisa.

Por fim, o capítulo 9 apresenta as recomendações para futuros trabalhos. Sendo apresentado posteriormente as referências utilizadas e informações complementares a pesquisa em forma de apêndice.

2. RESÍDUOS PÓS-CONSUMO

Desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento capaz de suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações. É o desenvolvimento que não esgota os recursos para o futuro (CMMAD – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento).

A origem da idéia do limite de crescimento se deve ao fato de que, se o nível de consumo de energia e matérias-primas nos países de primeiro mundo fosse ampliado para toda a humanidade, não haveria recursos naturais para todos, sendo necessários avanços de todas as ordens, tecnológicos, de redução de uso, de reaproveitamento, entre outros para que todos possam usufruir dos recursos naturais (LEITE, 2003).

A motivação pela descartabilidade dos produtos em geral se depara com dificuldades para encontrar canais reversos de pós-consumo devidamente estruturados e organizados, provocando um desequilíbrio entre as quantidades descartadas e as reaproveitadas, de modo a gerar um enorme crescimento de produtos pós-consumo sem ciclo reverso, que se tornam lixos. Um dos mais graves problemas ambientais urbanos da atualidade é a dificuldade de disposição de lixo urbano, que se tornam visíveis para a sociedade em aterros sanitários, lixões, locais abandonados, rios ou córregos, causando uma sensibilidade ecológica na sociedade, o que resulta em incentivo à estruturação e a organização de canais de distribuição reversos de pós-consumo (LEITE, 2003).

Leite (2003, p. 21), ainda completa:

Para a maior parte dos bens descartados existem algumas condições necessárias para a reintegração ao ciclo produtivo, ou tecnologia de reciclagem, ou mercado para aplicações dos materiais etc., mas nem sempre se apresentam todas as condições necessárias para completar o ciclo de retorno. Em alguns casos, a causa principal pode ser a baixa disponibilidade do produto de pós-consumo, devido a dificuldades de captação que impedem escalas econômicas de atividades; em outros, a causa pode ser a característica monopsônica ou oligopsônica dos mercados de matérias-primas secundárias, que desencoraja investimentos não verticalizados, dificultando a

estruturação logística adequada e o desenvolvimento de novas aplicações para os materiais reciclados, entre outras possibilidades.

2.1 Lixo

Segundo Fonseca (2001), lixo é todo e qualquer resíduo que resulte das atividades diárias do homem na sociedade e dos animais. Para Lima (2004), estes resíduos são compostos basicamente de sobras de alimentos, papéis, papelões, plásticos, trapos, couros, madeira, latas, vidro, lamas, gases, vapores, poeiras, sabões, detergentes e outras substâncias descartadas pelo homem no meio ambiente.

Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população brasileira é de aproximadamente 170 milhões de habitantes, produzindo diariamente cerca de 130 mil toneladas de resíduos sólidos. Quanto à destinação final, os dados relativos às formas de disposição final de resíduos sólidos distribuídos de acordo com a população dos municípios, obtidos com a PNSB, indicam que 63,6% dos municípios brasileiros depositam seus resíduos sólidos em “lixões”, somente 13,8% informam que utilizam aterros sanitários e 18,4% dispõem seus resíduos em aterros controlados, totalizando 32,2 %. Os 5% dos entrevistados restantes não declaram o destino de seus resíduos (CASTILHO JÚNIOR, 2003).

Essa quantidade produzida de lixo diariamente se dá principalmente em função do curto ciclo de vida que os produtos estão ganhando. O fato de apenas 2% do lixo no Brasil ser reciclado é resultado da reciclagem ter custos elevados. Reciclar pode chegar a ser 15 vezes mais caro do que jogar o lixo no aterro (COMPAM - Comércio de Papéis e Aparas Mooca Ltda., [2000?]).

De acordo com Leite (2004), houve um crescimento do volume de lixo descartado diariamente por habitante na cidade de São Paulo-SP de 0,6 para 1 kg, entre os anos de 1985 e 1997, diminuindo a quantidade de lixo orgânico e aumentando a quantidade de produtos descartáveis.

Lima (2004) afirma que é muito importante conhecer as características físicas e químicas do lixo, assim como suas tendências futuras, pois tais parâmetros possibilitam calcular a capacidade e tipo dos equipamentos de coleta e tratamento, e o destino final.

Para Fonseca (2001), o lixo apresenta três características fundamentais: físicas, químicas e biológicas. O conhecimento destas características é de suma importância para o dimensionamento de um bom projeto, tanto do ponto de vista técnico como econômico.

Os resíduos sólidos podem ser classificados de diversas formas. Algumas delas são quanto as suas características físicas, quanto à composição química, quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e quanto a sua origem e produção. Ao classificá-lo considerando suas características físicas, podemos dividi-los em sólido, líquido, gasoso e pastoso. Se levarmos em consideração a composição química do lixo, entre outras propriedades, basicamente o dividiremos em matéria orgânica (pó de café, cabelo, restos de alimentos, ossos, aparas e podas de jardim, etc.) e matéria inorgânica (plástico, vidro, tecido, papel, isopor, cerâmica, metais, etc.). Na classificação por riscos potenciais ao meio ambiente, os resíduos são divididos em perigosos, não inertes e inertes de acordo com a NBR-10004. (LIMA, 2004)

2.1.1 Características físicas do lixo

Para Lopes (2002), as principais características físicas do lixo são:

- a) Composição gravimétrica: este item demonstra o percentual de cada componente em relação ao peso total do lixo. O lixo do Brasil, por exemplo, de acordo com Pereira Neto (1992) é composto da seguinte maneira:

- 24,5 % - Papel e Papelão;
- 2,9% - Plásticos;
- 1,6% - Vidros.
- 1,4% - Metais Ferrosos;
- 0,9% - Metais não Ferrosos;

- 52,5% - Matéria Orgânica;
- 16,2% - Outros;

- b) Peso específico: é o peso dos resíduos em função do volume ocupado por eles;
- c) Teor de umidade: representa a quantidade relativa de água contida em certa massa de lixo. Varia bastante em função da composição do lixo, das estações do ano e incidências de chuvas;
- d) Compressividade ou grau de compactação: indica quanto o volume do lixo pode sofrer de redução quando submetida a uma pressão determinada;
- e) Produção percapita: relação entre a quantidade de lixo gerado e a o número de habitantes de uma região.

2.1.2 Características químicas do lixo

Ainda para Lopes (2002), as principais características químicas do lixo são:

- a) Poder calorífico: é a quantidade de calor liberada durante a combustão de 1 kg de lixo, sob condições controladas;
- b) Potencial de hidrogênio (pH): indica o teor de acidez ou alcalinidade do material;
- c) Relação carbono/nitrogênio (C/N): indica a degradabilidade e o grau de decomposição da fração orgânica do lixo;
- d) Teor de matéria orgânica: representa a quantidade em peso seco, de matéria orgânica contida na massa do lixo. Compreende tanto a matéria orgânica putrescível (restos de alimentos, animais mortos, etc.), como a não putrescível (papel, madeira, trapos, etc.);

Além destas, outras características importantes são os teores de cinzas, nitrogênio, potássio, cálcio, fósforo, resíduo mineral total, resíduo mineral solúvel e gorduras.

2.1.3 Características biológicas do lixo

Quando em processo de decomposição, o lixo apresenta materiais orgânicos que têm um potencial energético com capacidade de realizar a nutrição mantendo o mecanismo de respiração e as atividades de locomoção de microorganismos (LIMA, 2004).

Os principais microorganismos responsáveis pela decomposição do lixo são as bactérias e os fungos. Assim, o estudo destes microorganismos permite que se estabeleçam métodos de tratamento e disposição finais mais eficientes (LIMA, 2004).

2.2 Gestão de Resíduos

A cultura 3R's consiste num conjunto de medidas de ação adotadas em 1992, por ocasião de Conferência da Terra realizada no Rio de Janeiro, bem como no 5º Programa Europeu para o Ambiente e Desenvolvimento de 1993. O 3R's tem, em seu significado, como principio a redução, reutilização e a reciclagem, sendo que toda empresa deve ser responsável por tomar medidas internas no sentido de reduzir a quantidade de resíduos e efluentes produzidos e consumidos; reutilizar os resíduos que já foram utilizados em outro processo ou setor, e por fim reciclar os resíduos, encaminhando os mesmos para empresas especializadas em reciclagem que irão tirar a matéria-prima reaproveitável que o constitui (GIACOMINI, 2004).

Devida a grande perda de trabalho e tecnologia incorporada em grande parte dos produtos quando se executa a terceira etapa (reciclagem) do programa, ressalta-se a grande importância das duas primeiras etapas (redução e reutilização), por serem mais fáceis de ser executado, terem menos tecnologia incorporada e poderem ser executadas por qualquer funcionário (FORMOSINHO *at al.*, 2000).

2.2.1 Reciclagem

O termo “reciclar” surgiu nas décadas de 1970, quando após a crise do petróleo, as preocupações ambientais passaram a ser tratadas com mais rigor, ganhando importância estratégica (COMPAM, [2000?]).

Reciclagem pode ser definida como conjunto de técnicas que tem por finalidade aproveitar os produtos pós-consumo e reutilizá-los novamente no ciclo de produção, coletando, separando e processando os mesmos para serem remanufaturados, resultando em uma diminuição significativa desses produtos que se tornariam lixo (COMPAM, [2000?]).

A importância da reciclagem pode ser entendida pelo tempo de decomposição dos materiais. Por exemplo, o plástico pode levar um milhão de anos para se decompor e o alumínio de 80 a 100 anos; e pela reaproveitamento das matérias-primas, como por exemplo, cada 50 kg de alumínio reciclado evita que sejam extraídos cerca de 5.000 kg de minério do solo e o vidro que é 100% reaproveitado e pode ser reciclado infinitas vezes (COMPAM, [2000?]).

A reciclagem quando bem gerenciada, pode resultar em muitos benefícios internos e externos e até lucro. Os benefícios internos são benefícios econômicos diretos, como economia de energia e matéria prima, melhorias na saúde e comportamento do trabalhador. Já os externos são os benefícios associados a imagem da empresa perante o consumidor, que se encontra cada vez mais preocupado com a política verde das empresas, se preocupando com a ação da empresa no pós-consumo e ciclo de vida de seus produtos (VILHENA, [2000?]).

2.3 Alternativas para Destinação de Resíduos Pós-Consumo

Os bens descartáveis e os semiduráveis, em alguns casos, produzem um fluxo reverso de seus produtos ou materiais conforme a figura 1, iniciando-se pelos três tipos de coleta utilizados para sua captação pós-consumo: coleta do lixo urbano, coleta seletiva e coleta informal (LEITE, 2003).

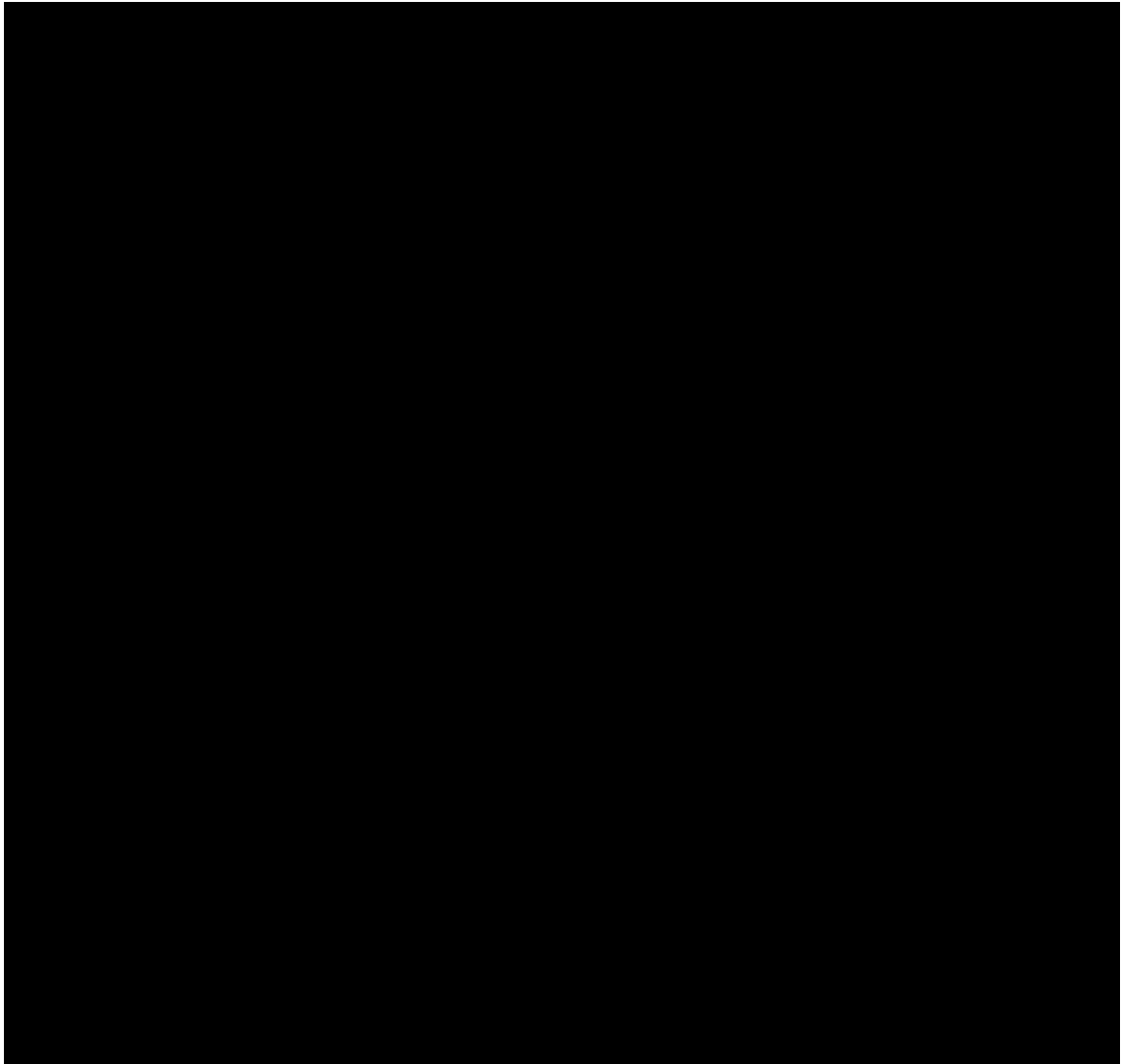


Figura 1 – Canais de distribuição dos bens descartáveis

Fonte: Leite (2003, p.62) (Adaptado).

Como se pode observar na figura 1, após os diversos tipos de coleta uma parcela desses materiais, no caso da coleta do lixo urbano, e a totalidade obtida nos demais tipos de coleta, são selecionadas, separadas e comercializadas com sucateiros informais, consolidando e realizando a prensagem a fim de melhorar a densidade para transporte e comercialização. Esses materiais são comercializados diretamente com fabricantes de matérias-primas originais ou com indústrias de reciclagem (LEITE, 2003).

2.3.1 Coleta de lixo domiciliar

A coleta de lixo domiciliar é a principal fonte primária de captação de bens descartáveis pela sociedade em comunidades em que a coleta seletiva não atinge níveis adequados, mesmo sendo inexistentes em muitas comunidades pobres do país. (LEITE, 2003)

Leite (2003) ressalta que, o destino natural dos produtos pós-consumo se dá principalmente devido à inexistência de outro sistema de captação de descartáveis que são misturados com os lixos orgânicos e inorgânicos de pequenos e grandes portes e colocados à disposição de órgãos públicos que se apropriam deles, por via de regra, por legislação.



Figura 2 – Exemplo de coleta de lixo domiciliar.

Fonte: <http://www.atontecnologia.com.br/clientes/araucaria/01_imagens/07_secretarias/coleta_09.jpg>

Após a coleta de lixo domiciliar, não havendo escoamento *formal e estruturado* suficiente, os materiais descartados pelos municípios tanto orgânicos, quanto inorgânico, tem como destino aterros sanitários e lixões (LEITE, 2003).

Aterro sanitário, segundo a definição da CETESB – Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental, é um método de disposição de resíduos sólidos no solo, particularmente o resíduo domiciliar. É um processo baseado em critérios de engenharia e normas operacionais específicas que garantem uma confinção segura, do que diz respeito ao controle da poluição ambiental e à proteção do meio ambiente. Esse sistema tem como vantagem principal a garantia de um destino final adequado aos resíduos sólidos, porém apresentam diversas

desvantagens como à necessidade de grandes áreas próximas aos centros urbanos, influência das condições meteorológicas, requer disponibilidade de material adequado para cobertura, contínua supervisão e controle da qualidade, além de demandar um alto custo de implantação e operação (FONSECA, 2001).



Figura 3: Exemplo de aterro sanitário.

Fonte: <<http://www.suderhsa.pr.gov.br/meioambiente/arquivos/Image/suderhsa/images/aterro1.gif>>

Os lixões, também conhecidos como aterros comuns, vazadouros ou lixeiras, consistem em um método de disposição considerado inadequado, pois o lixo é disposto no solo, a céu aberto, sem nenhuma forma de tratamento (FONSECA, 2001).

Os resíduos que são assim lançados acarretam problemas à saúde pública, pela proliferação de vetores de doenças, geração de maus odores e, principalmente, a poluição do solo e das águas,

tanto superficiais e subterrâneas, através do chorume¹. Além disso, os lixões não têm controle quanto aos resíduos recebidos e geralmente resíduos de serviços de saúde e industriais são dispostos juntamente com os resíduos sólidos urbanos (JARDIM, 1995).



Figura 4: Exemplo de lixão na cidade de Maringá-PR.

Fonte:<http://images.google.com.br/imgres?imgurl=http://bp0.blogger.com/_IKsfBmRkD1E/R0wwfMCGBHI/AAAAAAAAAEA/eM7WRunSJM/s320/P4220110.JPG&imgrefurl=http://naturalrenovavel.blogspot.com/&h=240&w=320&sz=33&hl=pt-BR&start=3&um=1&tbnid=H-YRp0cIf-Q3rM:&tbnh=89&tbnw=118&prev=/images%3Fq%3Dlix%25C3%25A3o%2Bmaring%25C3%25A1%26um%3D1%26hl%3Dpt-BR%26sa%3DG>

Nesse contexto, ainda existe o processo de incineração, que consiste na queima com presença de excesso de oxigênio, na qual os materiais à base de carbono são decompostos, liberando calor e gerando cinzas. Durante muito tempo, acreditou-se que a incineração fosse à melhor alternativa de tratamento, porém o fato de emitir gases e efluentes líquidos, muitas vezes com

¹ Chorume é um líquido escuro, turvo e malcheiroso proveniente do armazenamento e tratamento do lixo. Essa água tenderá a solubilizar substâncias presentes nos resíduos sólidos, principalmente aqueles de composição orgânica, dando origem a uma mistura líquida complexa com composição química bastante variável.

dioxinas e furanos², conflita com a crescente preocupação e conscientização ambiental (MONTEIRO et al., 2004).



Figura 5: Exemplo de navio especial de incineração queimando o lixo no mar.

Fonte: < <http://www.meuestudos.com/system/fotos/queima-de-lixo-no-mar.jpg> >

2.3.2 Coleta informal

A coleta informal é feita através de “catadores” que selecionam diversos materiais não orgânicos como plástico, vidros, papéis, latas, brinquedos, utensílios domésticos etc., nos lixões para vender aos sucateiros, ou empresas de beneficiamento de sucata. Um dos grandes problemas proveniente desse sistema é a alta geração de doenças que os lixões através de proliferação de insetos transmissores transmitem aos catadores (LEITE, 2003).

² As dioxinas e os furanos são uma classe de hidrocarbonetos clorados produzidos involuntariamente em uma série de processos químicos, térmicos e biológicos. Essas substâncias estão entre as mais cancerígenas conhecidas, representando um risco muito grande à saúde e ao meio ambiente. Por isso, esses elementos estão listados na Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes, e precisa m ser medidos, monitorados e reduzidos drasticamente para eliminar os riscos à população.

O catador nos aterros ou lixões é o primeiro selecionador dessa cadeia reversa. Em geral, sua renda depende exclusivamente dessa atividade e vivem praticamente dentro dessas áreas (LEITE, 2003).

Leite (2003) ressalta a importância dessa cadeia reversa, que tem como elo seguinte os “sucateiros” ou empresas de beneficiamento de sucatas que realizam a seleção por tipo de material para revendê-los.

As cooperativas dos catadores de lixo tem se tornado um empreendimento cada vez mais rentável no Brasil, fazendo com que o mesmo se situe em condições de destaque no cenário mundial em alguns itens de produtos reciclados. Esses catadores geralmente são empresas familiares, e são os maiores responsáveis pelo alto índice de reciclagem de alguns materiais, como, por exemplo, de latas de alumínio (73%) e papelão (71%). Porém, a falta de incentivo governamental é um dos grandes obstáculos da reciclagem. Um bom exemplo disso é o IPI (Imposto sobre Produtos Industrializados) dos plásticos reciclados que é de 12% enquanto o da resina virgem fica em 10% (CEMPRE, [2000?]).



Figura 6: Exemplo de catadores de lixo informais.

Fonte: < <http://www.meuestudos.com/system/fotos/queima-de-lixo-no-mar.jpg>>

2.3.3 Coleta seletiva

Para Jardim *et al.* (1995), a coleta seletiva consiste na separação, na própria fonte geradora, dos componentes que podem ser recuperados mediante acondicionamento distinto para cada

componente ou grupo de componentes. Para Logarezzi (2004), coleta seletiva é o ato de recolher e encaminhar resíduos de modo que propicie a sua reciclagem ou a sua reutilização. Ou seja, para o autor, a separação dos resíduos não deve necessariamente ser realizada na fonte geradora.

Savi (2005) ainda mostra que os custos da coleta seletiva nem sempre são mais elevados do que o da coleta comum devido aos diversos benefícios deste tipo de coleta. Um estudo do mercado dos recicláveis é fundamental para que possa determinar o custo real da coleta seletiva.

2.3.4 Coleta seletiva porta a porta

A coleta seletiva porta a porta é normalmente realizada semanalmente, e ocorre de maneira semelhante à coleta dos resíduos domiciliares, ou seja, é preciso estabelecer um itinerário e dimensionar todo o sistema de coleta. Pode-se optar em recolher os resíduos já separados por material (plástico, vidro, alumínio, metal, etc.) ou apenas recolher os resíduos recicláveis para posterior separação na usina de triagem. O mais comum é optar por recolher todo o lixo reciclável devido às dificuldades operacionais do sistema (Logarezzi, 2004).



Figura 7: Exemplo de coleta seletiva porta a porta.

Fonte: <<http://www.achetudoeregiao.com.br/SC/SC.GIF/joinvilecoleta.jpg>>

2.3.5 Postos de entrega voluntária (PEV's)

Os Postos de Entrega Voluntária também podem ser uma solução bastante interessante. Geralmente instalados em locais estratégicos, onde a população possa levar seus resíduos previamente separados, são constituídos de contêineres ou caçambas de diferentes cores, onde cada uma delas representa um tipo de material (Logarezzi, 2004).

A resolução CONAMA nº 275, de 25/04/2001 estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, como mostra o quadro 1.

COR	MATERIAL
Azul	Papéis/ Papelão
Vermelha	Plásticos
Verde	Vidros
Amarela	Metais
Preta	Madeira
Branca	Resíduos ambulatoriais e serviços de saúde
Marron	Resíduos orgânicos
Cinza	Resíduos gerais não recicláveis, misturados, ou contaminados, não passíveis de separação

Quadro 1: Código de cores dos resíduos sólidos

Fonte: JARDIM, 1995 (Adaptado).



Figura 8: Exemplo de PEV.

Fonte: <http://www.iq.unesp.br/acontece/reportagem/anterior/cs_lx.jpg>

2.4 Legislações

Segundo Leite (2003), alguns canais reversos estruturam-se naturalmente pelas “leis de mercado”, pelo fato de sua comercialização e reutilização ser vantajosa economicamente. Porém, a maioria dos canais reversos são estruturados perante a existência de leis.

Essas legislações, normalmente, têm como origem uma resposta aos impactos ambientais causados por esses resíduos, tendo como objetivo intervir em fases reversas otimizando esse desequilíbrio por meio de modificações nas condições de oferta de materiais reciclados de determinado grupo de produtos e de mercado desses materiais ou de seus produtos finais (LEITE, 2003).

Existe uma clara tendência que a revalorização legal dos bens de pós-consumo se dá perante a obediência as leis ambientais relativas ao impacto dos produtos ao meio ambiente, utilizando o princípio EPR (Extended Product Responsibility), segundo o qual a responsabilidade do produtor sobre o produto vendido não termina com a venda e sim no seu destino final. Para isso empresas e governos devem trabalhar juntos para regulamentação, evitando a criação de novas condições que alterem as condições do mercado de forma isonômica (LEITE, 2003).

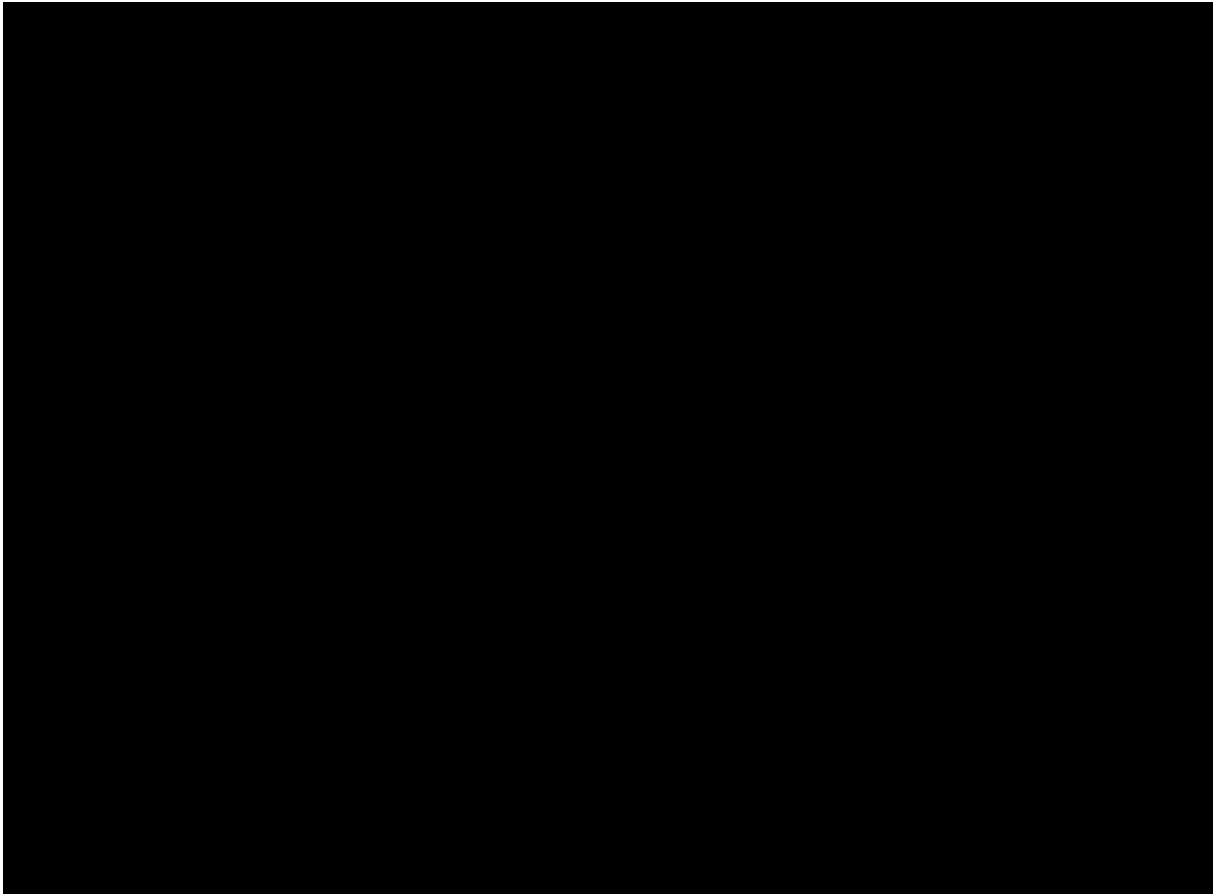
Ainda segundo Leite (2003, p.162),

essas legislações sobre impacto dos produtos no meio ambiente tem sido promulgadas visando controlar os excessos de lixo urbano destinado a aterros sanitários ou para incineração, por meio de legislações relativas à coleta e disposição final: proibição de novos aterros sanitários e incineradores; implantação de coleta seletiva; responsabilização do fabricante sobre o canal reverso de seus produtos (product take back); proibição de disposição de certos produtos em aterros sanitários; e exigência de valor monetário depositado na compra de certos tipos de embalagens. Outra categoria de legislação visa estabelecer condições para a comercialização e para o marketing: índices mínimos de reciclagem; incentivos ao conteúdo de reciclados nos produtos; normatização de 'rótulos' ambientais; incentivos fiscais de diversas naturezas; e redução de resíduos na fonte.

2.4.1 Legislações e normas técnicas pertinentes a resíduos sólidos e líquidos

Legislação Federal	
Lei Federal 9605 , de 12 de fevereiro de 1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;
Legislação Estadual - Estado do Paraná	
Lei Estadual 12.493 , de 22 de janeiro de 1999	“Lei de Resíduos Sólidos” – estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes a geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais;
Lei Estadual 13.039 , de 11 de janeiro de 2001	Dispõe que é responsabilidade das indústrias farmacêuticas e das empresas de distribuição de medicamentos, dar destinação adequada a medicamentos com prazos de validade vencidos;
Legislação Municipal - Município de Maringá	
Lei Municipal 7055/05	Regulamentada pelo Decreto Municipal 1028/06 – Dispõe sobre a destinação final de lâmpadas <i>fluorescentes</i> inservíveis;
Lei Municipal nº 12493 de 22 de Janeiro de 1999	Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes a geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e adota outras providências;
Lei Municipal 7596	<i>Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação as associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis;</i>
Lei Municipal 7129	Autoriza o Chefe do Poder Executivo de Maringá a constituir e participar com outros municípios interessados do Consorcio Intermunicipal para Gerenciamento Integrado e Sustentável dos Resíduos Sólidos Urbanos;
Lei Municipal 7055	Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de <i>resíduos sólidos potencialmente perigosos</i> que menciona e adota outras providencias;
Lei Municipal 5.547/2001	Dispõe sobre a criação de programa de coleta seletiva de <i>resíduos vegetais</i> e dá outras providencias;
Lei Municipal 1.314/79	Institui normas a serem adotadas com os resíduos poluentes e dá outras providencias;
Lei Municipal 9.203/2004	Dispõe sobre a criação de programa de incentivo a coleta seletiva do lixo em condomínios residenciais e comerciais de Maringá;
Lei Municipal 10.483/2007	Determina a manutenção de contêiner para lixo reciclável nos edifícios residenciais e comerciais localizados no município e Maringá.
Resoluções e Portarias	
Resolução CONAMA 05 de 05 de agosto de 1993	Dispõe sobre resíduos sólidos gerados em Portos, Aeroportos, Terminais Ferroviários e Rodoviários e estabelecimentos prestadores de Serviços de Saúde;
Resolução CONAMA 275 de 25 de abril de 2001	Estabelece o código de cores para diferentes tipos de resíduos;
Resolução CONAMA 316 de 29 de outubro de 2002	Procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico dos resíduos;

Quadro 2: Legislações Ambientais.



Quadro 3: Normas técnicas da ABNT.

3. LOGÍSTICA REVERSA

A vida de um produto, do ponto de vista logístico, não termina com sua entrega ao cliente. Produtos se tornam obsoletos, danificados, ou não funcionam e devem retornar ao seu ponto de origem para serem adequadamente descartados, reparados ou reaproveitados (LACERDA, 2002).

Leite (2003, p. 16-17) completa,

A logística reversa como a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-vendas e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros.

A conscientização ambiental e as recentes aparições de legislações ambientais obrigando o fabricante a se responsabilizar pelo produto por ele gerado estão fazendo com que as empresas se tornem cada vez mais responsáveis pelo ciclo de vida dos produtos por elas fabricados, de forma a dar a destinação correta aos resíduos gerados durante a fabricação até o produto pós-venda ou pós-consumo, diminuindo assim impactos gerados por esses ao meio ambiente. (LACERDA, 2002)

Lacerda (2002) finaliza a definição de logística reversa dizendo que é o processo de planejamento, implementação e controle dos fluxos de matérias-primas, estoques e processos e, produtos acabados do ponto de consumo até o ponto de origem, objetivando o retorno ao processo tradicional de suprimento, produção e distribuição dos materiais reaproveitados gerados, recapturando seu valor ou realizando um descarte adequado.

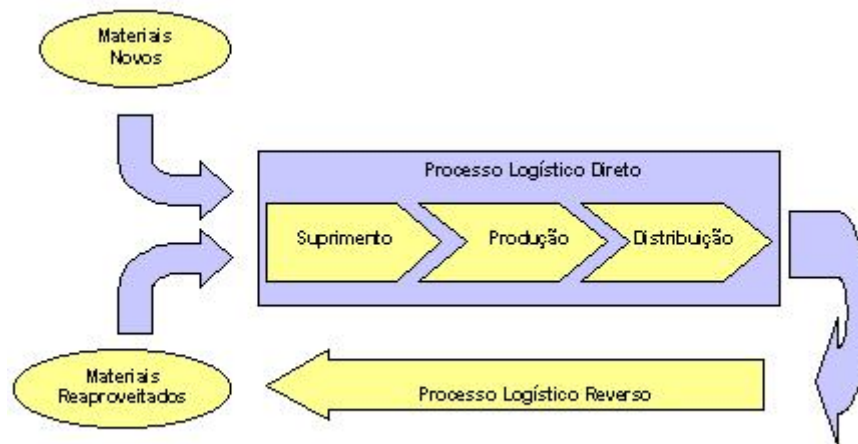


Figura 9: Representação Esquemática dos Processos Logísticos Direto e Reverso.

Fonte: Lacerda (2002).

3.1 Áreas de Atuação da Logística Reversa

A logística reversa pode ser dividida em duas fases: a pós-venda/pós-fornecimento e a pós-consumo. A logística reversa pós-venda consiste na manutenção de imagem do produto e marca frente ao mercado consumidor e atendimento as reclamações de todos os consumidores, sejam eles finais ou intermediários. Já a logística pós-consumo é conhecida também como “Logística Verde”, pois tem como visão a preocupação ecológica e com o meio ambiente, se atentando para os clientes preocupados com o descarte final dos produtos, agregando valor direto a natureza (ARIMA; BATTAGLIA, 2003).

Segundo Leite (2003), essas duas áreas são diferenciadas pelo estágio ou fase do ciclo de vida útil do produto retornado. Mesmo havendo inúmeras interdependências entre essas áreas, a distinção se faz necessária devido aos seus produtos logísticos e aos canais de distribuição reversos pelos quais fluem, bem como o objetivo estratégico e as técnicas operacionais utilizadas em cada área de atuação ser distintas.

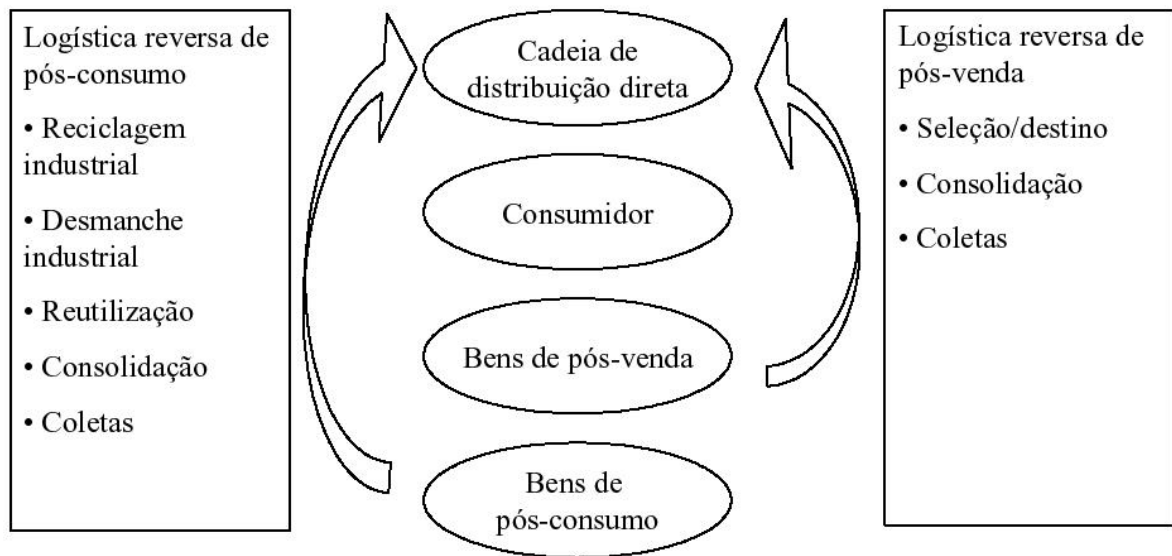


Figura 10: Logística Reversa – Áreas de atuação e etapas reversas.

Fonte: Leite (2003, p. 5).

A presente pesquisa tratará apenas do fluxo reverso pós-consumo, que são os produtos em fim de vida útil ou usados com possibilidade de reutilização e os resíduos industriais em geral (LEITE, 2003).

3.2 Logística Reversa Pós-Consumo

O índice de descarte de produtos tem se tornado cada vez maior, o que justifica tamanha preocupação o assunto. Atualmente, é mais comum valer a pena destruir produtos do que reintegrá-lo ao processo produtivo. Isso acontece devido a visão custo x benefício e da dificuldade burocrática de doações de bens (SARIAN, 2003).

Os canais de distribuição reverso do pós-consumo consistem em planejar, operar e controlar o fluxo de retorno de produtos, peças ou componentes que foram utilizados e devem retornar ao ciclo produtivo através de canais como desmanche, reciclagem ou reuso, não permitindo que os mesmos se destinem aos meios de eliminação e estocagem seguros ou inseguros (LEITE, 2003).

Também, segundo Leite (2003), a logística reversa equaciona e operacionaliza o fluxo de materiais e de informações correspondentes a bens pós-consumo descartados pela sociedade, que retornam ao ciclo produtivo pelos específicos canais de distribuição reversos, tendo como principal objetivo estratégico agregar valor a um produto inutilizado pelo consumidor primário, mas que possui condições de ser reutilizado ou a um produto descartado por ter atingido o fim de sua vida útil e, ainda, por resíduos industriais. Os produtos de pós-consumo se originam de bens duráveis ou descartáveis e fluem de canais reversos de uso, desmanche e reciclagem até a destinação final, conforme mostra a figura 11.

Os produtos dentro da logística reversa do pós-consumo podem ser classificados em função da sua vida útil sendo: duráveis, os de vida média variando de anos a décadas e podendo ser reaproveitados; semiduráveis, os com alguns anos ou semanas de uso e pouca possibilidade de reutilização; e, descartáveis, os que não possuem possibilidade de reutilização e cuja vida útil pode durar horas ou semanas (LEITE, 2003).

Leite (2003) ainda ressalta que a tecnologia, o marketing e a própria logística contribuem fortemente para a redução do ciclo de vida observado nas últimas décadas.

Os destinos mais comuns para os produtos pós-consumo são: mercado de segunda mão, que consiste na re-comercialização do produto; canibalização, que consiste no reaproveitamento da parte boa do produto; reciclagem, que consiste na reutilização das matérias-primas para fabricação de outros produtos; remanufatura, que consiste no retorno do produto ao mercado após ser revisado; aterros sanitários, que consiste locais ministrados pelo governo de descarte de produtos que minimiza danos ao meio ambiente; aterros clandestinos, que consiste em áreas impróprias para o descarte do produto; e ação institucional, onde se incentiva a população a doar seus bens em desuso (ARIMA, BATTAGLIA, 2003).

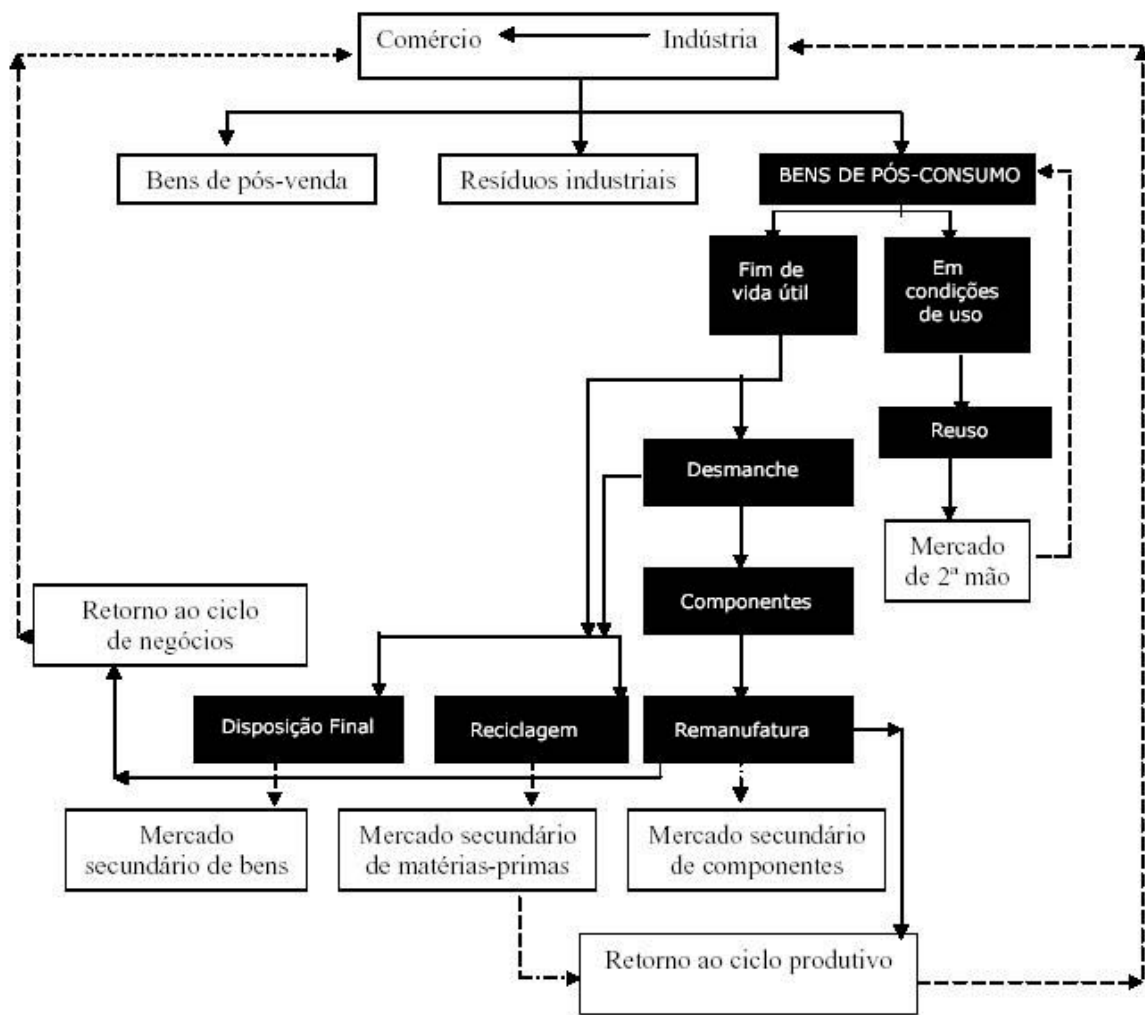


Figura 11 – Foco de Atuação da Logística Pós-Consumo.

Fonte: Leite (2003, p.19) (Adaptado).

Vários fatores influem diretamente nas cadeias reversas de pós-consumo, como fatores ecológicos, legais, logísticos e tecnológicos, não possuindo necessariamente a mesma intensidade e sentido. As condições essenciais para a existência de uma logística pós-consumo podem ser resumidas em: remuneração em todas as etapas reversas; qualidade dos materiais reciclados, escala econômica de atividades, mercado para os produtos com conteúdo de reciclado. Na ausência dessas, fatores econômicos e legais poderão influir diretamente, fazendo com que haja uma reorganização da cadeia reversa (LEITE, 2003).

3.2.1 Objetivos estratégicos da logística reversa pós-consumo

A logística reversa tem como objetivos estratégicos fatores econômicos, competitivos, tecnológicos, logísticos, legais e ecológicos, sendo que esses não são independentes entre si, e normalmente ações com o objetivo ecológico, por exemplo, resultam em ganhos econômicos e outros benefícios (LEITE, 2003).

O sistema de coleta e consolidação logística da logística reversa pós-consumo favorece um sistema descentralizado de operações nas empresas. Diferentes modos de integração quanto às operações reversas estão presentes nos diversos segmentos empresariais reversos: *empresas totalmente integradas*, que consistem de empresas que executam todos os processos para reintegração do material do produto pós-consumo ao ciclo produtivo; *empresas semi-integradas* são empresas que adquirirão os materiais em uma fase intermediária do processo reverso; *empresas não integradas* consiste em empresas que adquirem matéria-prima dos materiais pós-consumo já em condições de integrá-los ao processo produtivo (LEITE, 2003).

Nesse contexto, Leite (2003) afirma que, o objetivo estratégico econômico da política de logística reversa pós-consumo pode ser entendido como a possibilidade da substituição de matérias-primas virgens por matérias-primas secundárias ou recicladas, proveniente dos produtos pós-consumo, que consiste em redução de preços e insumos energéticos para a fabricação dos mesmos.

Já no ponto de vista de objetivos estratégicos ecológicos, Leite (2003) ressalta que, mesmo que não exista perigo inerente devido à crescente percepção dos possíveis danos que os produtos e processos produzem ao meio ambiente, é fundamental conservar sua imagem corporativa, revelando um posicionamento de responsabilidade empresarial relativo ao meio ambiente, agregando valor à sua imagem perante o consumidor através de uma “política verde”.

As legislações sobre impactos de produtos no meio ambiente têm sido promulgadas por meio de legislações relativas a coletas e disposição final, a fim de controlar excessos de lixo

urbanos destinados a aterros sanitários e incineração. Isso acontece devido às condições do mercado não proporcionarem equilíbrio entre os fluxos reversos e diretos. Atualmente as legislações para resíduos perigosos ainda são destinadas somente aos produtos que proporcionam maior agressão ao meio ambiente, porém,

existe clara tendência de as legislações sobre o impacto dos produtos ao meio ambiente utilizarem o princípio EPR (Extended Product Responsibility), segundo o qual a responsabilidade sobre o produto vendido ao mercado não termina com a venda, mas deve se estabelecer até seu destino final (LEITE, 2003, p. 161).

Leite (2003) afirma que, uma tecnologia adequada nas diversas fases dos canais reversos é essencial na implementação da logística reversa, desde a coleta dos produtos pós-consumo até o reaproveitamento do mesmo. Vários fatores caracterizam a reciclabilidade da tecnologia, entre eles podemos citar: facilidade de transporte, facilidade de desmontagem, aptidão para remanufatura, facilidade de separação do produto pós-consumo, conservação das propriedades originais, entre outros.

4. PROGRAMAS DE RECICLAGEM EM UNIVERSIDADES

Com a finalidade de fazer melhorias, uma opção é buscar experiências externas. Essa prática é conhecida como *Benchmarking*.

Benchmarking é uma técnica que consiste em acompanhar processos de organizações concorrentes ou não, que sejam reconhecidas como representantes das melhores práticas administrativas. É um processo contínuo e sistemático de pesquisa e comparação dos produtos, serviços e práticas empresariais, com o propósito de melhoramento organizacional e vantagem competitiva (CAMP, 2002).

Segundo Watson (1994), o benchmarking pode ser entendido como uma metodologia que busca verificar como as empresas, não apenas as concorrentes, realizam uma determinada função com o objetivo específico de realizar a mesma função de forma idêntica ou melhorada. Pode ser aplicada na solução de problemas organizacionais, no planejamento, na definição de metas, na melhoria de processos e definição de estratégias organizacionais.

Para Pagliuso (2005), o benchmarking tem como objetivo principal a implementação de mudanças que levem a melhorias significativas nos produtos e processos da organização e, conseqüentemente, nos seus resultados, podendo o mesmo ser usada por qualquer organização, pública ou privada, com ou sem fins lucrativos, de qualquer setor ou porte, para entender e melhorar os seus processos.

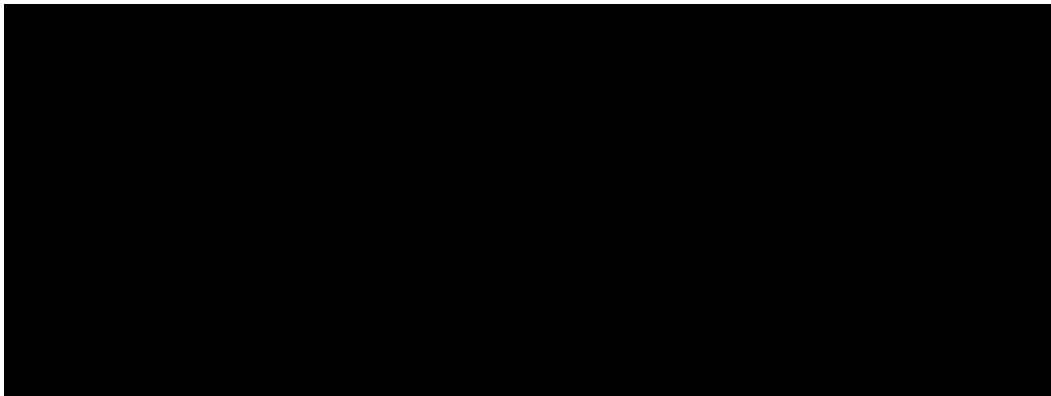
Pagliuso (2005) ainda resume o processo de aprendizagem das melhorias e mudanças organizacional propostas pelo benchmarking em duas maneiras:

- a) identificando resultados excelentes, geralmente mensurados através de métricas ou indicadores. Tais resultados servem de estímulo para os esforços de melhoria e dão uma garantia que, através de esforços inteligentes, tais resultados poderão ser igualados;

- b) identificando as chamadas melhores práticas que, geralmente com alguma adaptação à cultura e às peculiaridades da organização, podem servir de referência para uma mudança que leve a melhores resultados.

O benchmarking muda a maneira de uma organização pensar sobre a necessidade de melhoria por fornecer um senso de urgência para melhoria, indicando níveis de desempenho atingidos previamente. Além disso, o benchmarking motiva os membros das equipes a se empenharem por excelência, inovação e aplicação de pensamento inovador a fim de conseguir sua própria melhoria de processo (DAMELIO, 1995).

Camp (2002) aborda uma metodologia para o benchmarking em 9 etapas conforme descrita no quadro abaixo:



Quadro 4: Etapas do Benchmarking

Fonte: Camp, 2002.

4.1 Projeto Reciclar - UFV

A coleta seletiva existe na UFV (Universidade Federal de Viçosa) desde 1970, porém, o Projeto Reciclar só foi criado em 1995, fazendo com que papel, plástico, vidro e metal fossem coletados com regularidade.

A Coleta Seletiva de resíduos sólidos na Universidade Federal de Viçosa baseia-se na participação voluntária de professores, estudantes e principalmente funcionários, que

coordenam o recolhimento dos materiais nos prédios, departamentos, setores, secretarias, laboratórios, alojamentos estudantis e órgãos de apoio técnico - como a imprensa universitária e oficinas.

Os materiais são separados na sua origem em dois tipos: lixo seco (inorgânico) e lixo úmido (orgânico). A partir dessa dinâmica facilitadora, todos estão aptos a participar, tornando-se assim agentes multiplicadores para a realização da coleta seletiva no Campus da UFV.

Todo o lixo seco (papéis, plásticos, vidros e metais) é ensacado em embalagens diferenciadas, sacos plásticos brancos, sendo recolhido diariamente nos Pontos de Coleta Seletiva distribuídos pelo Campus da Universidade duas vezes por dia pelo Serviço de Parques e Jardins, indo para o Galpão do Projeto Reciclar. Nesse Galpão é feita a triagem, enfardamento e estocagem do material, até juntar uma quantidade ideal para comercialização. O lixo úmido (sobras de alimentos, cascas ou restos de frutas, lixo de banheiro) é ensacado nos sacos plásticos pretos de lixo e levados para o aterro controlado da cidade, diminuindo as agressões ao meio ambiente.

O Projeto Reciclar também conta com a campanha de mobilização dos moradores dos alojamentos da universidade para a realização da coleta seletiva de materiais nos apartamentos.

O objetivo da campanha é aumentar a quantidade de materiais recicláveis coletados no Campus da UFV, dando-lhes destino correto.

Em 2006, foram recolhidas aproximadamente 100 toneladas de materiais recicláveis com a renda sendo revertida para a comunidade universitária, através de benefícios sociais, como a instalação da Farmácia Asben/Divisão de Saúde na Praça de Vivência, a aquisição de equipamentos para a Divisão de Saúde e assistência a estudantes carentes e servidores da UFV por meio da Asben.

Todas as informações foram extraídas do site do Projeto Reciclar (www.projettoreciclar.ufv.br).

4.2 Trote da Cidadania pelo Consumo Consciente da UNICAMP

O Trote Cidadania pelo Consumo Consciente da UNICAMP (Universidade de Campinas) surgiu em 1998 com objetivo de aproximar os universitários com a comunidade de Campinas, desenvolvendo o conceito de cidadania ao mesmo tempo em proporciona ao estudante uma nova visão de seu papel social. O programa já foi várias vezes premiado como o “melhor Trote da Cidadania do Brasil”, por várias fundações como a Fundação Educar e Neurônio Consultoria e a Fundação Educar.

O programa tem como objetivo proporciona aos calouros da universidade anualmente atividades de recepção aos calouros buscando desenvolver a cidadania e disseminar o conceito de consumo consciente no ambiente local e universitário, e proporcionar aos calouros e veteranos a conscientização da importância do seu papel social e seu potencial transformador na sociedade, construindo um mundo economicamente próspero, socialmente justo e ecologicamente sustentável.

Durante o Trote da Cidadania os calouros freqüentam palestras onde recebem capacitação sobre coleta seletiva, visitam cooperativas de material reciclável e fazem conscientização de porta em porta na região de Campinas, explicando e incentivando a comunidade a fazer coleta seletiva. Também distribuem canecas pelo campus conscientizando as pessoas que as recebem da importância de utilizarem a caneca no lugar do copo plástico, além de receberem capacitação sobre aproveitamento de alimentos com visitas a área de rejeitos do Restaurante Universitário.

As informações foram extraídas do site Trote da Cidadania pelo Consumo Consciente (www.tci.iqm.unicamp.br).

4.3 SGA Unisinos

A Unisinos (Universidade do Vale do Rio dos Sinos) é a primeira universidade da América Latina a receber a certificação ISO 14001, se juntando a outras quatro universidades no

mundo a conquistar a ISO 14001. Trata-se de uma certificação mundial, concedida a organizações comprometidas com o meio ambiente.

O SGA (Sistema de Gestão Ambiental) Unisinos é o setor da universidade responsável pelo planejamento, implementação e operacionalização da ISO 14001.

O primeiro projeto lançado pela universidade foi a coleta seletiva de papel no ano de 2002, seguido por um trabalho com o Verde Câmpus prestando consultoria às suas ações. Em dezembro de 2004, a universidade recebeu a certificação ISO 14001 que atesta que a instituição cumpre todas as normas para reduzir o impacto de suas atividades sobre o ambiente natural.

A conduta ética da universidade consiste em solidariedade, responsabilidade social e cidadania, socialização dos bens culturais, respeito à natureza e ao ambiente, compromisso com a preservação, o controle e a proteção da vida e do ambiente.

Além disso, a universidade conta com programas de controle de derrames e vazamentos prevenção de acidentes ambientais, gerenciamento de resíduos e efluentes e consumo de água e energia consciente.

Todos os dados sobre o programa foram extraídos do site da SGA (www.unisinos.br/sga).

4.4 GAIA UFSCar

Formado por estudantes da UFSCar (Universidade Federal de São Carlos, o GAIA (Grupo Ambiental Ipê Amarelo) surgiu em 2003 como um grupo de discussões sobre questões ambientais dentro da universidade. Seus principais projetos são a Semana do Meio Ambiente e Sustentabilidade, realizada anualmente e, o Projeto Canecas.

O projeto canecas é um projeto que visa introduzir políticas ecológicas na universidade com o intuito principal de, além de reduzir a produção de lixo e a exploração de matérias primas, a

qual gera diversos impactos ao meio ambiente, despertar nos alunos da UFSCar a reflexão sobre estes problemas. As canecas são entregues após palestras informativas e educativas sobre o seu uso, ministradas pelos integrantes do GAIA. A caneca só pode ser retirada depois de assistida a palestra a fim de certificar que os usuários saibam o verdadeiro propósito da caneca.

A Semana do Meio Ambiente e Sustentabilidade é um evento realizado pelo GAIA que visa informar a comunidade sobre o seu papel como integrante de um ambiente, estimulando a reflexão e a discussão de temas presentes no nosso cotidiano, mostrando como a ecologia e a cidadania são interligadas.

O material foi extraído do site do GAIA (www.ufscar.br/~gaia).

4.5 Programa de Reciclagem de Papel – UNESP

Em 1994 foi criado o Programa de Reciclagem de Papel na FACULDADE DE MEDICINA E HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA UNESP (Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”) Botucatu, cujos objetivos são: desenvolver internamente um trabalho de educação ambiental, atingindo a toda comunidade universitária, as famílias dos servidores e fortalecendo a imagem da instituição; desenvolver um espírito de equipe, através de uma atitude individual, praticada por todos; desenvolver atitudes de não desperdício e uso racional de papéis; reduzir o volume de lixo gerado pela instituição.

Com a verba arrecadada pela venda dos papéis recicláveis, em abril de 2000, criou-se a Oficina Pedagógica de Reciclagem Artesanal de Papel, com os objetivos de realizar treinamentos na mudança de hábitos em relação aos resíduos sólidos – principalmente o papel, dos servidores e de toda comunidade universitária; propiciar aos pacientes internados no Hospital das Clínicas e aos seus acompanhantes a oportunidade de receberem educação ambiental, colaborando para que os mesmos conscientizem-se que assim como se dá a transformação do papel velho em papel novo pode-se dar a transformação do indivíduo que com isso adquire uma nova consciência de cidadania que está ligada a preservação do meio ambiente e conseqüentemente uma melhoria na sua qualidade de vida; colaborar com as

comunidades carentes, creches, clubes de serviços voluntários, escolas de primeiro e segundo graus, fornecendo-lhes a infra-estrutura da Oficina Pedagógica de Reciclagem Artesanal de Papel para fazermos uma parceria visando uma nova cidadania para todos.

Todo conteúdo foi extraído do site Programa de Reciclagem de Papel (www.fmb.unesp.br/programas_ensino/reciclagem).

4.6 Programa de Gerenciamento de Resíduos Químicos, Biológicos, Radioativos e Comuns da UEM – Pró-Resíduos

O Pró-Resíduos é um programa institucional e multidisciplinar que foi criado para gerenciar resíduos produzidos na Universidade Estadual de Maringá - UEM Campus Sede e Extensões, sendo composto por um conselho técnico e científico formado pela coordenadoria geral e supervisores das seguintes áreas: resíduos químicos agressivos líquidos e sólidos; resíduos de origem agrônômica: biomassa vegetal, agrotóxicos e suas embalagens; resíduos biológicos; resíduos radioativos; resíduos de serviços de saúde e resíduos comuns. Suas atividades envolvem docentes, técnicos e discentes em projetos de pesquisa e extensão, através do desenvolvimento de novas tecnologias de tratamento, passivação, reaproveitamento e coprocessamento dos diferentes resíduos produzidos na UEM.

O Pró-Resíduos estabelece estratégias para o tratamento da grande quantidade de resíduos gerados em todos os campos de conhecimento (ensino, pesquisa e extensão), cuja disposição final é equacionada de maneira adequada e responsável. Cada uma das áreas envolvidas é responsável pelo gerenciamento dos resíduos específicos quanto à geração contínua até o encaminhamento ao Pró-Resíduos.

As informações sobre o projeto foram coletadas com a coordenadora do programa, Marlene Gobbi e através do site do programa (www.uem.br/proresiduos).

4.6.1 Objetivos do programa

O programa Pró-Resíduos tem como objetivos:

- a) quantificar e qualificar os diversos resíduos gerados na UEM (Campus sede e extensões) e desenvolver tecnologia para passivação, reaproveitamento e descarte final de maneira ecologicamente sadia aos mesmos;
- b) desenvolver tecnologia para passivação, reaproveitamento e descarte final de maneira ecologicamente sadia aos diversos resíduos gerados;
- c) desenvolver, nortear e determinar as ações necessárias para o cumprimento da legislação do meio ambiente;
- d) orientar, fiscalizar e propor medidas tecnicamente corretas e seguras para o descarte de resíduos em geral;
- e) proceder à segregação, tratamento, passivação dos resíduos infectantes, químicos, radioativos, efluentes (atualmente estocados nos diversos laboratórios e setores da UEM que perderam a rastreabilidade) e encaminhar para aterro industrial os não recuperáveis;
- f) incentivar, articular e sistematizar as atividades relacionadas ao gerenciamento de resíduos, desenvolvidas no programa; etc.

4.6.2 Procedimento de trabalho

O trabalho deveria seguir o que foi implementado no Plano de Descarte dos Resíduos Perigosos gerados na Universidade Estadual de Maringá, tendo como objetivos principais:

- a) determinar a roteirização e nortear a coleta seletiva e comercialização dos resíduos comuns gerados na UEM;

- b) caracterizar os resíduos perigosos (passivo e o ativo) da Universidade;
- c) estabelecer, dentro dos resíduos perigosos de geração contínua, as principais correntes (químicos, biológicos e radioativos). Essa identificação permitirá, no futuro, trabalhar sobre a discriminação dos resíduos na fonte geradora e ao mesmo tempo facilitar eventuais processos locais de passivação e disposição final desses resíduos.

Assim, o trabalho do grupo do Pró-Resíduos será iniciado e dividido em duas partes. Primeiramente, faz-se necessário conhecer o estoque de materiais biológicos, químicos e radioativos guardados nas várias unidades da UEM. De maneira geral, esse material será considerado como passivo. Na maior parte dos casos, esse material está estocado há muito tempo nas unidades, e não tem nenhuma rastreabilidade (material sem nenhuma identificação) e é resultante de atividades de ensino, pesquisa ou extensão.

No segundo momento, o Programa deveria realizar um levantamento visando caracterizar a geração contínua de resíduos perigosos, que são aqueles materiais biológicos, químicos e radioativos, oriundos das atividades atuais de ensino, pesquisa e extensão. Esse levantamento já está sendo realizado através da equipe do Pró-Resíduos e seus estagiários. Papel que posteriormente será realizado pelos “Multiplicadores”; para, sob a orientação do Conselho Técnico Científico do Pró-Resíduos, desenvolverem juntamente com o “Facilitador” os Planos Individuais de Gerenciamento de Resíduos, de acordo com as especificidades de seus setores. Assim, o papel do Facilitador consiste em implementar o plano elaborado pelo Multiplicador, que será supervisionado periodicamente pelo Conselho Técnico-Científico. Além disso, o Multiplicador deverá levantar, junto ao setor por ele representado, três tipos de informações: se a unidade é geradora de resíduos perigosos (biológicos, químicos e radioativos); em caso afirmativo da primeira questão, qual é a quantidade de resíduos estocados; se há geração de resíduos, qual é o montante gerado e a origem da geração.

4.7 Reciclagem no RU da UEM

O RU foi inaugurado em 1980 com o objetivo de atender a comunidade acadêmica servindo refeições (almoço e jantar) a um preço acessível aos universitários.

O RU oferece cerca de 2.000 refeições diárias, e suas ações consomem grande quantidade de recursos naturais, humanos e financeiros, além de resultar em uma grande geração de resíduos sólidos, provenientes tanto da preparação dos alimentos, como dos restos das badejas dos usuários.

A ausência de boas práticas e o desperdício de alimentos são ações constantemente visualizadas no restaurante que podem ser exemplificados pela presença freqüente de restos orgânicos misturados com copos plásticos e guardanapos de papéis, o elevado número de copos plásticos utilizados diariamente e o volume de restos de alimentos removidos diariamente das badejas.

4.7.1 Substituição dos copos descartáveis por canecas duráveis

O projeto para substituição dos copos plásticos por canecas duráveis tem como objetivo evitar o desperdício de materiais utilizados na produção e descarte dos copos plásticos e evitar o envio dos mesmos após o uso para aterros sanitários e lixões, além de aguçar a responsabilidade ecológica dos universitários.

A pró-reitoria da universidade está providenciando 6.000 canecas que devem ser substituídas pelos copos descartáveis entre o segundo semestre de 2008 e o início do ano letivo de 2009. Com a implantação dessa medida o usuário do RU passará a ter uma caneca individual, durável e lavável que deverá ser utilizada em todas as refeições, resultando em uma redução de até 100% dos copos descartáveis usados no restaurante, que totalizam aproximadamente 66.000 unidades mensais.

5. MÉTODOS E MATERIAIS

A seguir são descritos detalhadamente cada procedimento:

- a) revisão bibliográfica da legislação pertinente e de *websites* que abrangem o assunto: base para o desenvolvimento do projeto, permitindo chegar a um melhor entendimento teórico-metodológico da temática em questão, obter resultados e elaborar propostas de melhorias;
- b) trabalho de campo para levantamento de dados e informações incluíram a realização de:
 - i) levantamento do inventário dos resíduos descartados pelo RU e pelo núcleo das Engenharias de Produção, Alimentos e Mecânica através da separação do lixo segundo suas características físicas e posterior pesagem; no RU a pesagem foi feita em uma balança mecânica da marca Filizola com capacidade máxima de 200 kg e no núcleo das Engenharias por uma balança Bel Engineering semi-analítica de prato aberto com capacidade máxima de 2200 g;
 - ii) análise da existência de canais de distribuição reversos no RU e no núcleo de Engenharias de Produção, Alimentos e Mecânica;
 - iii) entrevistas com funcionários do RU e do núcleo das Engenharias da UEM para análise da conscientização dos mesmos na universidade sobre a importância do programa;
- c) desenvolvimento da monografia:
 - i) análise, manipulação e sistematização dos dados e informações colhidas baseados em benchmarking;

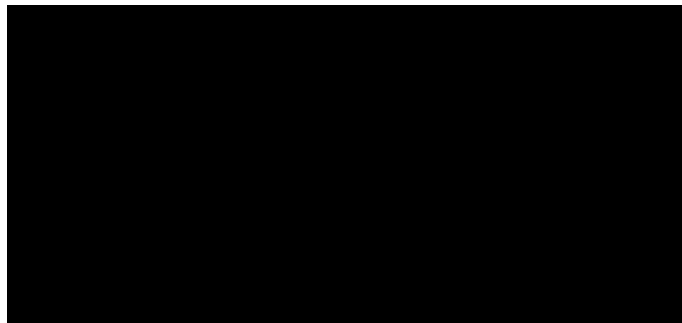
- ii) análise minuciosa dos questionários aplicados aos funcionários dos setores estudados;
- iii) elaboração de textos, tabelas, gráficos, etc., para subsidiar a redação da monografia propondo melhorias baseadas nos princípios dos 3R's;
- iv) as informações e dados obtidos foram utilizados e através de análises e sistematização destes se redigiu a monografia.

6. PESQUISA DE CAMPO

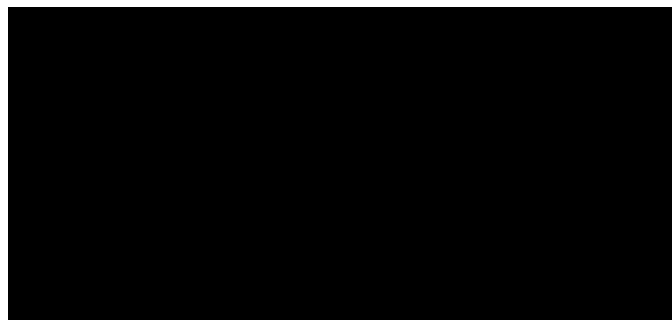
6.1. Inventário de Resíduos

6.1.1 Restaurante Universitário

Primeiramente foi feito um levantamento do histórico de refeições servidas anualmente desde 2003 no restaurante a fim de se calcular a média de refeições diárias servidas pelo RU (Quadro 5), o que resultou em um média de 1.856,92 refeições/dia. Quando comparado com a média mensal de refeições servidas em 2008 (Quadro 6), foi constatado um aumento significativo de 12% de refeições/dia, o que resultou em 2.109,82 refeições/dia.



Quadro 5: Histórico de refeições servidas anualmente no RU.



Quadro 6: Histórico de refeições servidas mensalmente em 2008.

Durante a semana do dia 21 ao dia 25/07/2008 foi feito um levantamento da quantidade de resíduos gerados durante um dia de movimentação comum no RU. A seguir, encontra-se o cardápio da semana do dia 21 a 25/07/2008.

Dia	Segunda- feira	Terça- feira	Quarta- feira	Quinta- feira	Sexta- feira
Cardápio	Peixe assado Salada de tomate Pocan	Picadinho de carne Salada de repolho Laranja	Costela ao molho Salada de acelga Banana	Frango Salada de alface Pocan	Bife ao molho salada de acelga Maça

Quadro 7: Cardápio servido no RU na semana do dia 21 a 25/07/2008.

Os resultados encontram-se descritos nas Tabelas 1 e 2:

Tabela 1: Levantamento de resíduos gerados pelo RU na semana do dia 21 à 25/07/2008.

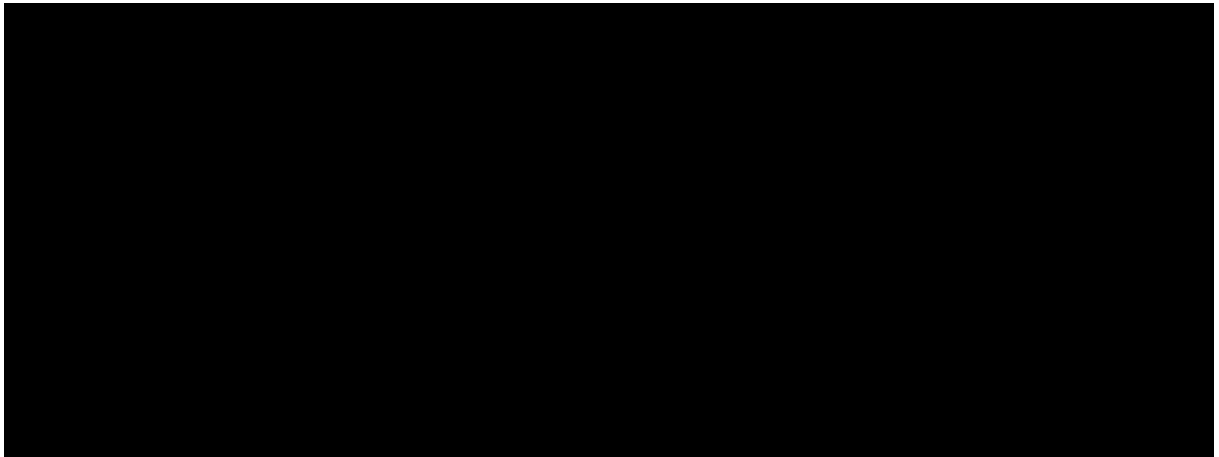
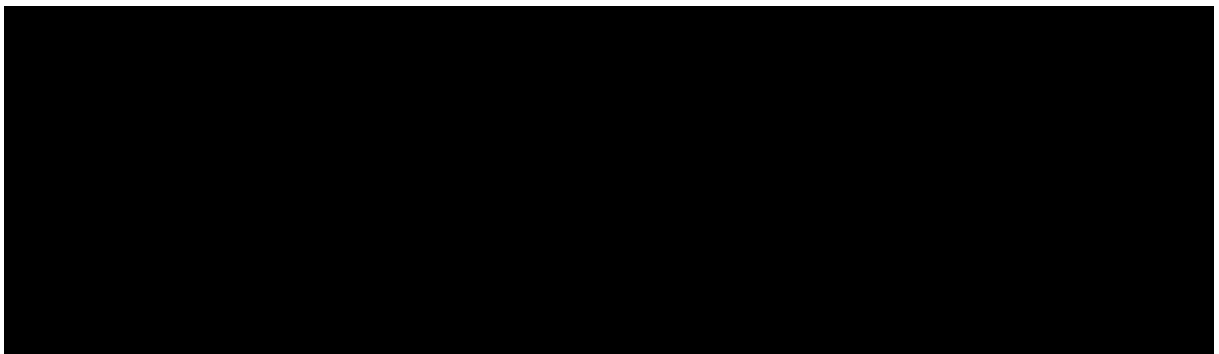


Tabela 2: Levantamento do volume ocupado pelos resíduos gerados no RU na semana do dia 21 à 25/07/2008.



As informações foram coletadas junto com o chefe do RU, Sr. Valdecir Casagrande, e o nutricionista do restaurante, Sr. Valmir Correa. Todos os resíduos foram separados segundo suas características físicas e pesados posteriormente em uma balança mecânica da marca Filizola com capacidade máxima de 200 kg. Já o volume foi estimado visivelmente, sendo um número aproximado. Essa separação dos resíduos não costuma ser feita pelos funcionários, sendo necessário alertá-los frequentemente para que os resíduos não se misturassem. Atualmente, é comum encontrar copos plásticos, papel, restos de alimentos e de verduras dentro de um mesmo lixo, o que resulta em uma maior dificuldade para destinação final dos mesmos.

Além disso, como se pode observar, a quantidade de resíduos varia significativamente de um dia para o outro. Isso ocorre devido aos diferentes resíduos provenientes de diferentes alimentos e suas preparações. As sobras de carne do açougue são resultado da preparação da carne que será servida dois dias depois. Já as sobras de verdura são provenientes da preparação da verdura do dia e, da limpeza da verdura do próximo dia. As sobras de bandeja, os guardanapos de papel, copos descartáveis, latas de óleo, palito de dente, plástico e sobras de mistura que representam 73,6% dos resíduos são decorrentes do cardápio do dia.



Figura 12: Pesagem dos resíduos do RU.

Os resíduos plásticos encontrados no restaurante são copos descartáveis, embalagens de arroz, feijão, açúcar, fubá, vinagre, shoyu, sal, carnes, verduras, entre outros. Esses resíduos geralmente se misturam com os restos de verduras provenientes da lavagem e preparação, os quais vão para o aterro sanitário municipal, sem separação e destinação final adequada. As sobras de carne do açougue antes da preparação também vão para o aterro sanitário. Já os restos das bandejas não consumidos pelos frequentadores do restaurante são doados para criadores de porcos para a alimentação animal. O arroz e feijão não consumidos em uma refeição são reutilizados na próxima. A mistura fica armazenada na câmara fria para ser doada a instituições de caridade, o que muitas vezes não ocorre, devido a dificuldade imposta pela legislação para se fazer doações, tendo o aterro sanitário como seu destino final. As embalagens de óleo e as caixas de papelão provenientes do armazenamento de alimentos ficam a disposição de catadoras que procuram o local, ou também vão para o aterro sanitário. O óleo proveniente de frituras é armazenado para posteriormente ser doado para reciclagem, porém, devido ao método utilizado, boa parte do óleo se mistura com o resto de resíduos no chão da cozinha durante seu processo de armazenagem como mostra a Figura 12, indo direto para o ralo. Todos esses beneficiários das doações são pessoas ou instituições informais, sem vínculo com a universidade.



Figura 13: Resto de óleo sendo armazenado após o uso.

Os copos, guardanapos de papel e palito são misturados junto com os restos orgânicos e vão para o aterro sanitário municipal sem nenhum tratamento ou reciclagem. Além disso, o RU

ainda possui uma caldeira para o cozimento do arroz, onde diariamente é queimada lenha, e esporadicamente, queima-se óleo diesel totalizando em média um consumo de 150L de óleo diesel mensal. As caixas de madeiras descartáveis usadas para acondicionar alimentos até a chegada ao restaurante pelos fornecedores também são desmanchadas e queimadas na caldeira. Essa queima resulta em fumaça e muitas cinzas que são recolhidas diariamente e destinadas para o aterro sanitário municipal.



Figura 14: Copos descartáveis, guardanapos e palitos de dente usados durante as refeições no RU.

Não menos importante do que os resíduos gerados pelas refeições são os resíduos gerados no processo de limpeza e manutenção do local, que conforme mostra o quadro abaixo, representa um valor significativo.

Descrição	Consumo aproximado
Detergente neutro	375 l
Água sanitária	35 l
Desinfetante líquido	10 l
Sabonete líquido	5 l
Álcool 92,8%	12 l
Sabão em pedra	20 kg

Quadro 8: Consumo mensal de produtos de limpeza no RU.

Esses produtos são utilizados na lavagem de bandejeões, talheres, assadeiras, fornos, chapas, fogões, sanitários, vidros, azulejos, entre outros. Para a limpeza, os produtos são diluídos em água e vão para o esgoto sem nenhum tratamento prévio. Porém, não nos aprofundaremos nesse tópico, levando em consideração somente os resíduos sólidos.

6.1.2 Bloco 104

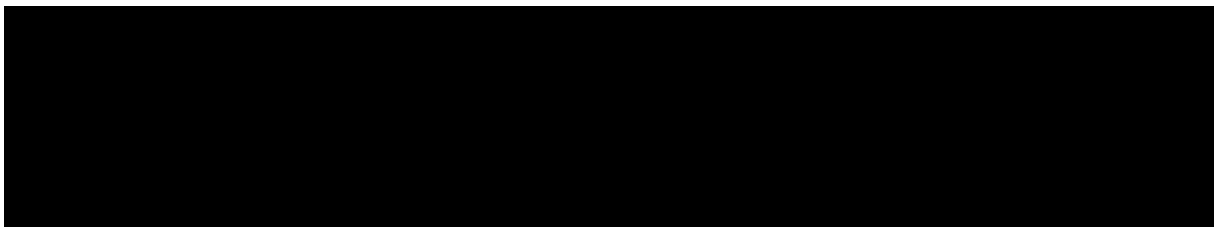
O mesmo procedimento foi aplicado no bloco 104, sendo feito um levantamento de resíduos e seus principais destinos.

O bloco é a sede dos cursos de Engenharia de Produção, Alimentos e Mecânica e conta com cerca de dezesseis funcionários que freqüentam o local diariamente e vários outros professores e alunos que esporadicamente visitam o local. A coleta de resíduos é feita diariamente pela zeladora. A seguir encontra-se o quadro com o inventário de resíduos.

Tabela 3: Levantamento de resíduos gerados no bloco 104 na semana do dia 11 à 15/07/2008.

Produto	Peso (g)					Média diária (g)	Composição gravimétrica
	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta		
Plástico	215,78	147,84	651,58	242,04	172,69	285,99	15,9%
Lata	22,91	21,38	0,00	20,13	21,65	17,21	1,0%
Papel	1448,77	367,04	1076,87	669,72	465,00	805,48	44,7%
Orgânico	628,54	261,61	193,53	353,24	173,41	322,07	17,9%
Não Reciclável	353,50	502,53	380,93	326,59	290,34	370,78	20,6%
Total	2669,50	1300,40	2302,91	1611,72	1123,09	1801,5	100%

Tabela 4: Levantamento do volume ocupado pelos resíduos gerados no bloco 104 na semana do dia 11 à 15/08/2008.



O bloco não possui coleta seletiva e todos os resíduos são destinados ao aterro sanitário municipal de Maringá. O levantamento foi feito com o auxílio da zeladora do bloco, Sra.

Elisabete Pereira Lazarin, que coletou todos os resíduos diariamente por volta das sete horas da manhã, antes que os funcionários chegassem. Os resíduos foram separados segundo suas características físicas e pesado posteriormente em uma balança Bel Engineering semi-analítica de prato aberto com capacidade máxima de 2200g. O volume, por sua vez, foi estimado visualmente, resultando em valores aproximados.



Figura 15: Copos descartáveis, papéis, papelão, embalagens etc. no lixo do bloco 104.

Sobre o lixo eletrônico gerado pelo núcleo, Sr. Francisco Rodrigues Lima Junior, estagiário do núcleo de Engenharia de Produção, afirma que o lixo que não tem aproveitamento para o departamento, porém ainda com vida útil, é doado para outros departamentos internos; já os que não funcionam mais são enviados para ao Pró-Resíduos, bem como os fios, restos de instalações elétricas e lâmpadas descartados pelo bloco.

Apesar da ausência de coleta seletiva a secretária da Engenharia de Produção, Sra. Elisandra Aparecida dos Santos afirma que utiliza as folhas já impressas em um dos lados para fazer blocos de rascunhos que são aproveitados tanto internamente no núcleo como doados para outros departamentos.

6.2 Avaliação da Conscientização dos Funcionários

A fim de analisar o nível de conscientização dos funcionários quanto à importância da logística reversa, foram elaborados questionários para serem aplicados no RU e no núcleo de Engenharia de Produção (Apêndice A).

Ambos os questionários foram elaborados utilizando o princípio de Benchmarking, sendo considerados outros projetos semelhantes já realizados na UNESP, UNICAMP e outras universidades como base para elaboração dos questionários.

6.2.1 Restaurante Universitário

O questionário é composto de dezenove questões objetivas, sendo quatro questões para classificação do perfil dos funcionários e quinze questões referentes à conscientização dos funcionários. Ele foi aplicado a vinte funcionários do RU, o que representa 50% do quadro de funcionários do restaurante. Foram escolhidos funcionários de diferentes setores, proporcionalmente ao tamanho do setor, ao acaso, estando dentre os escolhidos quatro cozinheiros, três pessoas do escritório, dois do açougue, dois da lavanderia, três auxiliares de operação e seis auxiliares de cozinha.

A seguir, encontra-se um resumo dos resultados do questionário, em forma de tabela, em função dos dados pessoais e da pesquisa propriamente dita.

Tabela 5: Resumo dos resultados do questionário aplicado no RU

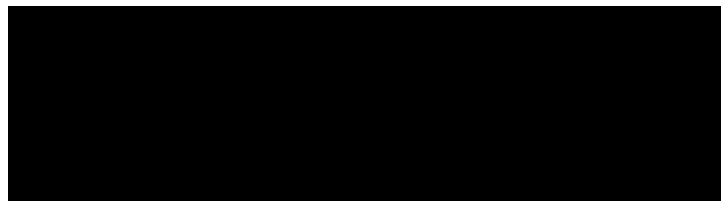
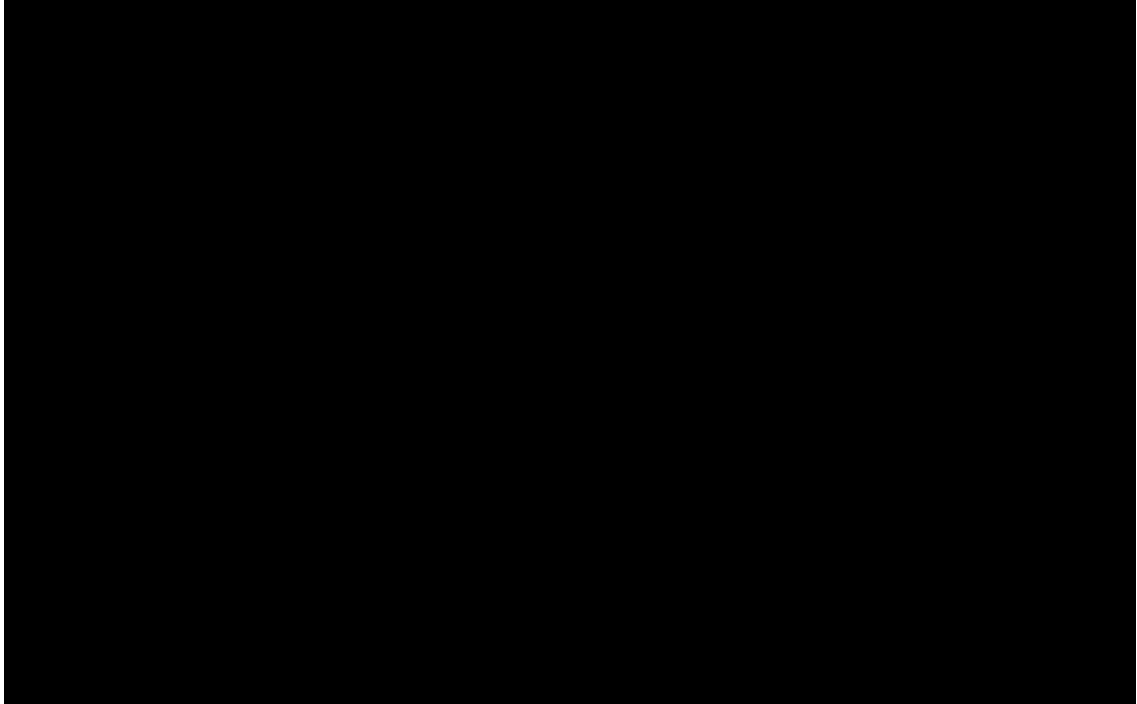


Tabela 6: Resumo dos resultados do questionário aplicado no RU



A figura 16, segundo a pesquisa, demonstra consciência na maioria das pessoas dos desperdícios dentro do restaurante. Além disso, a pesquisa também mostra que grande parte das pessoas já tentou reciclar ou economizar no RU e se preocupam com isso, estando abertos para implantação de programas para a minimização do desperdício. Porém, o quadro atual e as visitas feitas no restaurante contradizem esses resultados.

Um dado que chama a atenção é o fato de 100% dos entrevistados alegarem que deve ser implantada a coleta seletiva no RU. Contudo, durante a pesquisa de campo - quando os entrevistados foram solicitados para separar o lixo a fim de facilitar a pesagem - pouco interesse foi observado. Isso se deve, provavelmente, devido ao trabalho requerido pela separação de resíduos, e indica que uma possível implantação de coleta seletiva se depararia com uma grande dificuldade e relutância da parte dos funcionários.

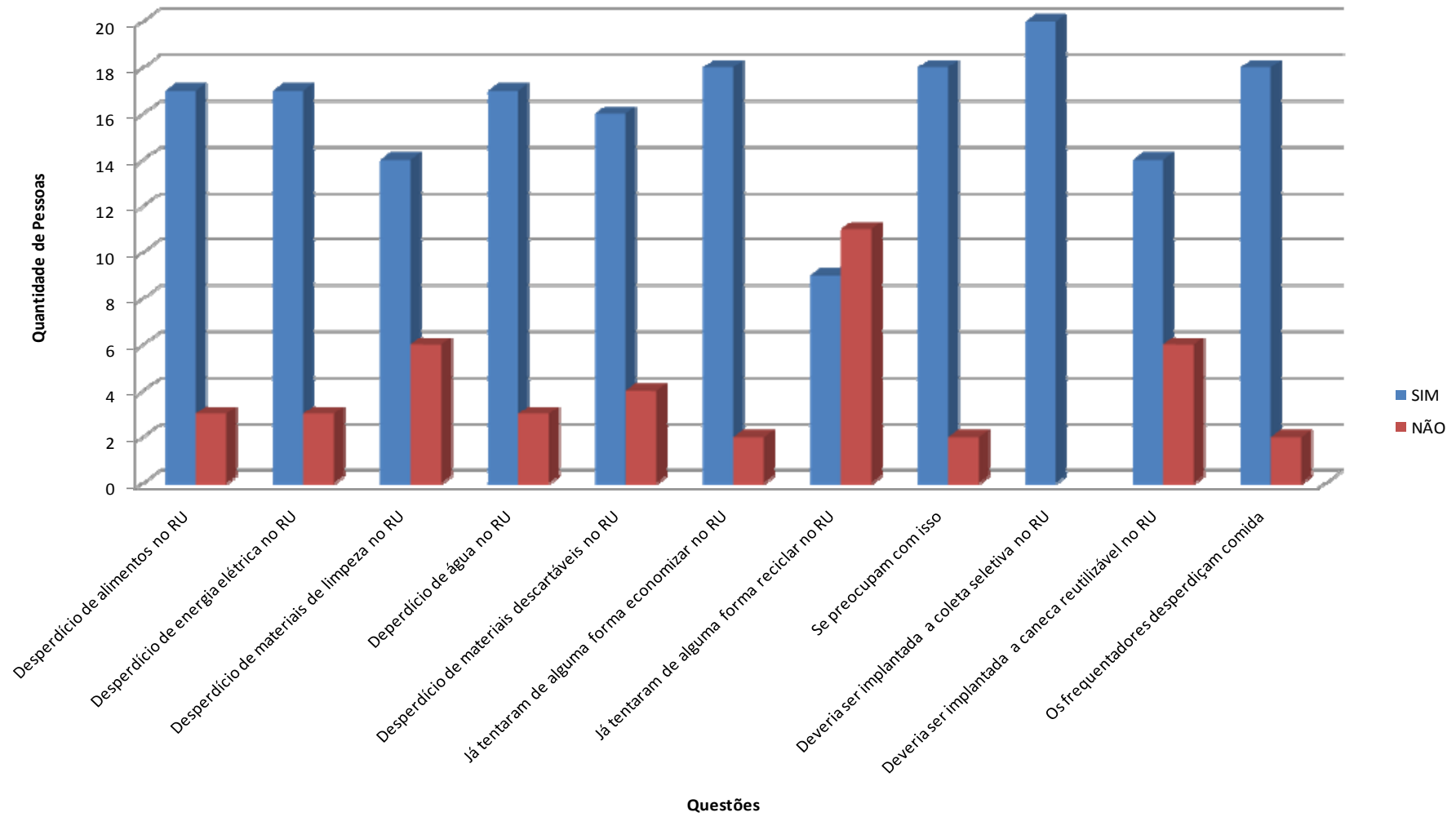


Figura 16: Opinião dos funcionários do RU segundo o questionário aplicado.

Segundo os resultados obtidos na pesquisa em relação a opinião dos funcionários do RU sobre a destinação do lixo reciclável usado no restaurante (figura 17), uma quantidade significativa - 30% dos funcionários - não tem a idéia real do que acontece com esses resíduos, podendo ser entendido como uma ausência de preocupação com os resíduos.

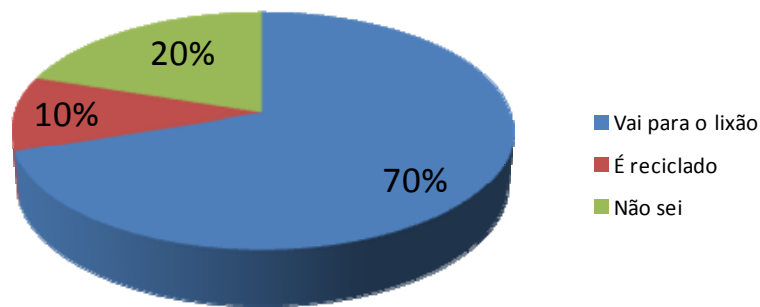


Figura 17: Opinião dos funcionários do RU sobre o que acontece com o lixo reciclável usado no restaurante.

A figura 18 mostra que, segundo a pesquisa, apenas 20% dos funcionários do RU consideram a utilização de materiais descartáveis ambientalmente incorreto, o que mostra que apesar de estarem abertos para programas de reciclagem e preservação do meio ambiente eles não tem uma base teórica relevante sobre o assunto, sendo um dado preocupante.

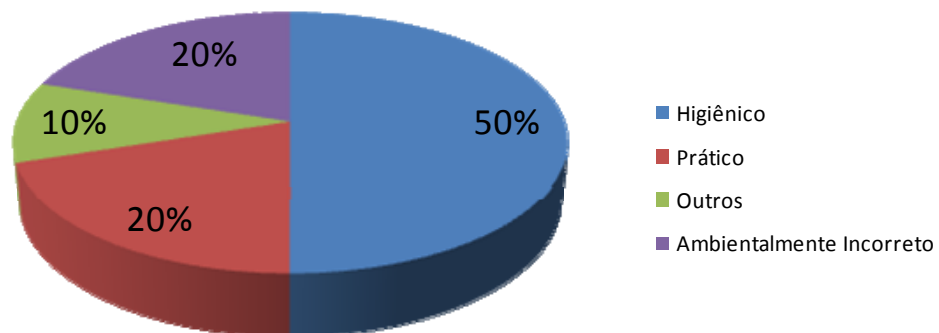


Figura 18: Opinião dos funcionários do RU sobre a utilização de materiais descartáveis.

A figura 19 ressalta a dificuldade sobre o assunto, mostrando que 20% dos funcionários do RU, segundo a pesquisa, consideram que sabem o suficiente sobre o assunto, achando que somente os frequentadores é que desperdiçam e precisam de um programa de reciclagem e desperdício.

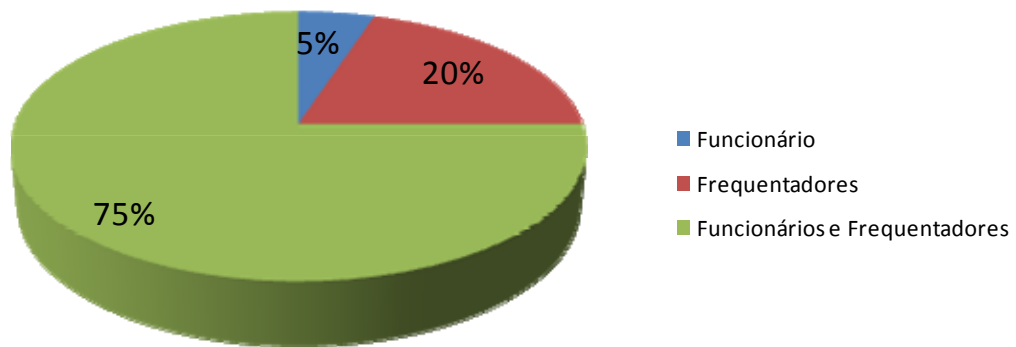


Figura 19: Opinião dos funcionários do RU sobre a implantação de um programa de reciclagem e desperdício no restaurante.

6.2.2 Bloco 104

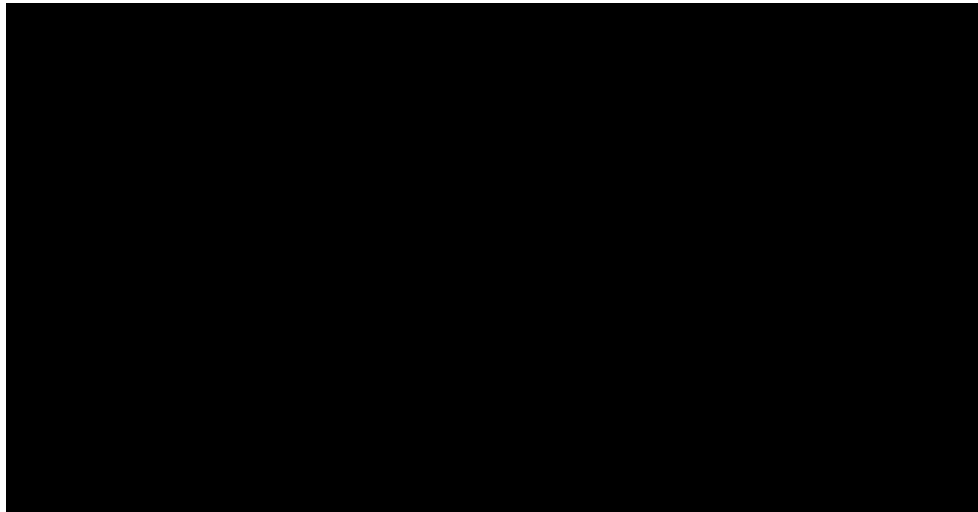
O questionário é composto de dezenove questões objetivas, sendo quatro questões para classificação do perfil dos funcionários e quinze questões referentes à conscientização dos funcionários. O questionário foi aplicado a dez funcionários do bloco 104, o que representa aproximadamente 60% do quadro de funcionários do bloco. Foram escolhidos funcionários de diferentes cursos, proporcionalmente ao tamanho do quadro de funcionários do curso, ao acaso, estando dentre os escolhidos quatro da engenharia de produção, três pessoas da engenharia de alimentos e três da engenharia mecânica. O questionário encontra-se no Apêndice A.

A seguir, encontra-se um resumo dos resultados do questionário, em forma de tabela, em função dos dados pessoais e da pesquisa propriamente dita.

Tabela 7: Resumo dos resultados do questionário aplicado no bloco 104

Quantidade	Funcionários do bloco 104
80%	Têm mais de 5 anos de serviço na engenharia
60%	São do sexo feminino
60%	Têm entre 40 à 50 anos
40%	Têm doutorado

Tabela 8: Resumo dos resultados do questionário aplicado no bloco 104



A figura 20 considera que há, segundo a pesquisa, consciência na maioria das pessoas dos desperdícios dentro do bloco. Além disso, segundo a pesquisa, todas as pessoas do bloco já tentaram economizar e se preocupam com isso; e a maioria já tentou reciclar dentro do bloco, estando todos abertos para implantação de programas para a minimização do desperdício.

Metade dos funcionários do bloco, também alegam reutilizar embalagens que iriam para o lixo, diferente do constatado nas medições e visitas feitas ao bloco.

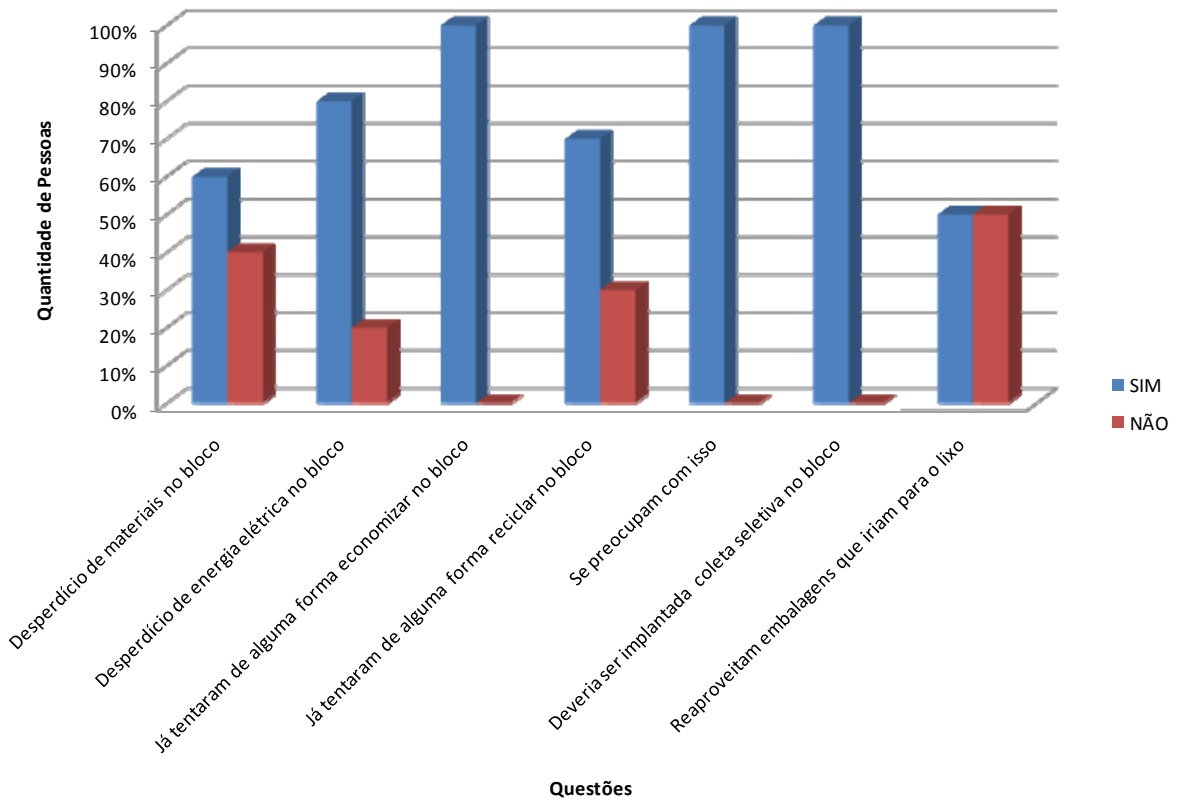


Figura 20: Opinião dos funcionários do bloco 104 segundo o questionário aplicado.

A figura 21 mostra que todos no bloco utilizam o outro lado do papel antes de jogá-lo no lixo, contradizendo a pesquisa de campo, onde foram encontrados inúmeros papéis pouco utilizados ou sem utilização no lixo.

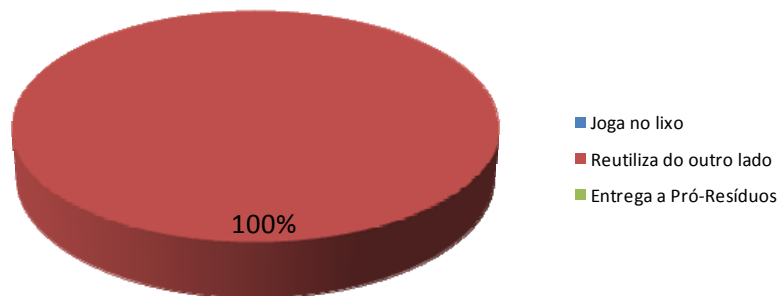


Figura 21: Opinião dos funcionários do bloco 104 sobre o que fazem com os papéis já impressos.

A figura 22 mostra que 70% dos funcionários têm consciência de que o lixo reciclável vai para o aterro sanitário, porém, 30% não sabem ou acham que é vendido, sendo esse um dado preocupante devido ao nível de conhecimento dos entrevistados.

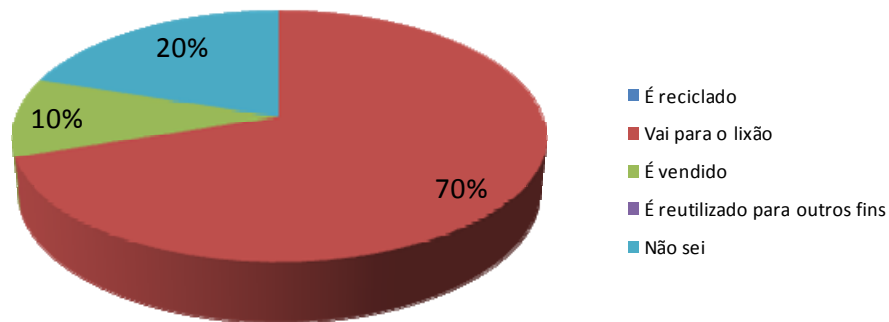


Figura 22: Opinião dos funcionários do bloco 104 sobre o que acontece com os recicláveis usados no setor.

Segundo a figura 23, 60% dos funcionários do bloco 104 consideram a utilização de materiais descartáveis prático, e apenas 10% tem a consciência que é ambientalmente incorreto. Isso mostra que apesar do nível de conhecimento e de alegarem se preocupar e economizar dentro do bloco, os funcionários não tem a noção exata de por onde começar.

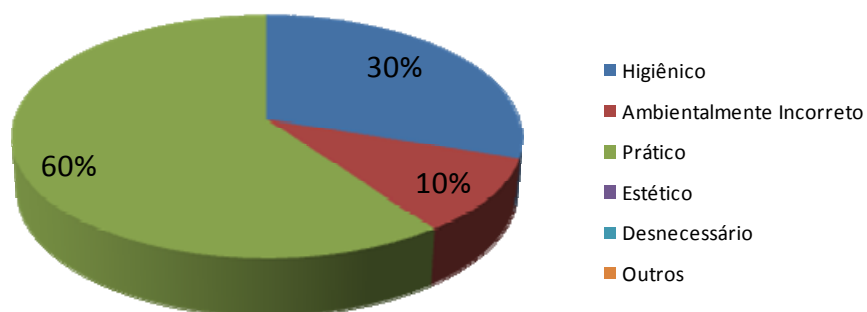


Figura 23: Opinião dos funcionários do bloco 104 sobre a utilização de materiais descartáveis.

Por fim, a figura 24 apresenta a opinião dos funcionários do bloco 104 em relação a falta de um programa de conscientização de reciclagem e desperdício na UEM, sendo que apenas 60% dos funcionários acreditam que toda a UEM precisa do programa.

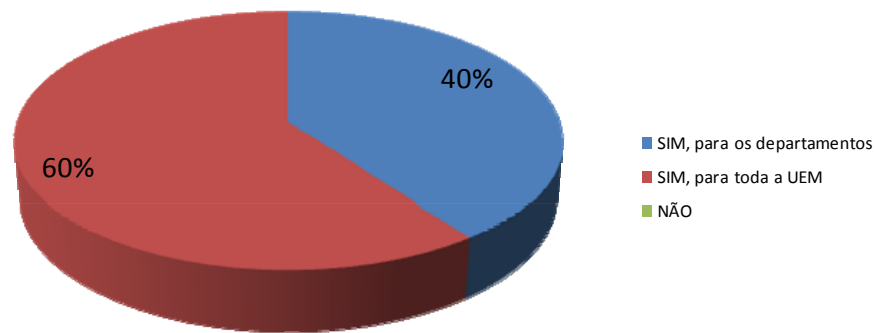


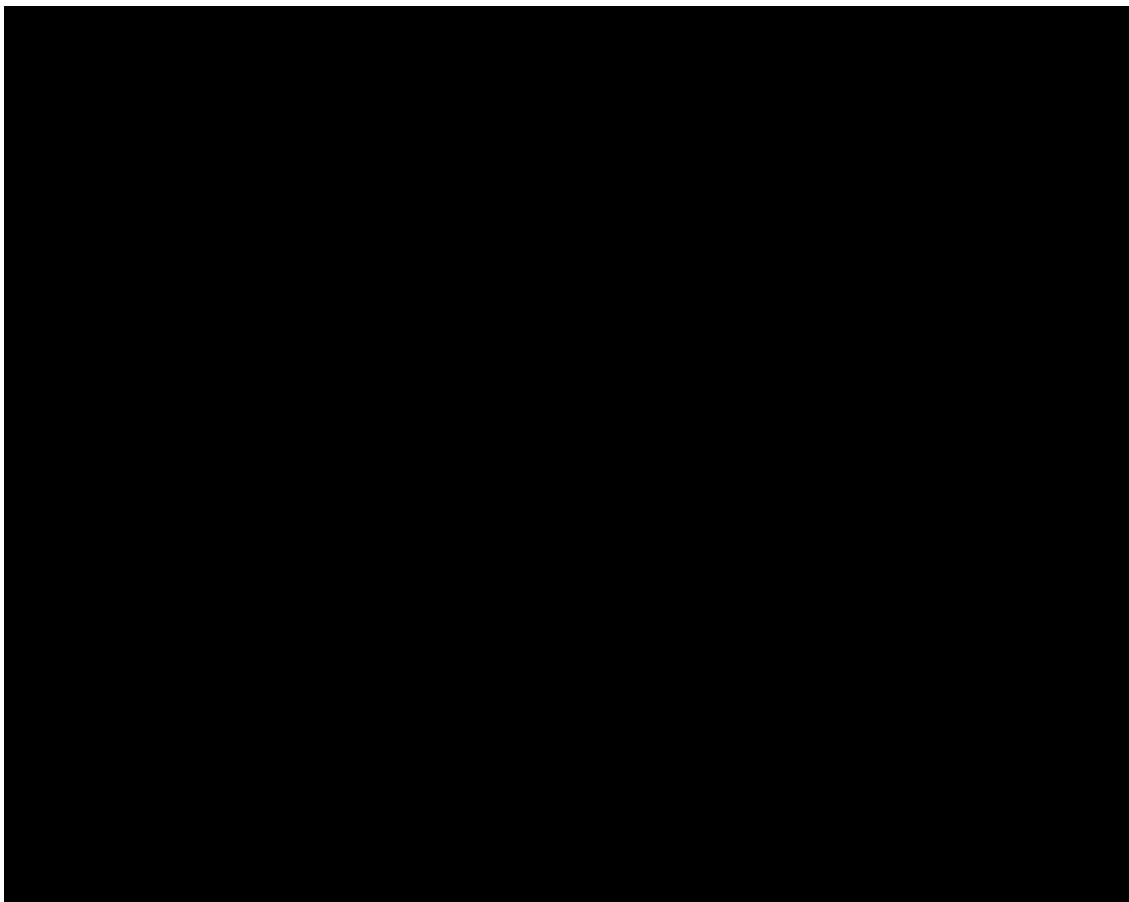
Figura 24: Opinião dos funcionários do bloco 104 sobre a implantação de um programa de conscientização de reciclagem e desperdício na UEM.

7. PROPOSTAS DE MELHORIAS PARA A LOGÍSTICA REVERSA NO RU E BLOCO 104 DA UEM

As propostas de melhorias serão apresentadas no intuito de promover aos seguimentos estudados da UEM condições de aprimoramento da logística reversa baseadas no princípio de benchmarking. As idéias contemplam um sistema de gerenciamento integrado de resíduos sólidos, enfatizando os sistemas de formas de acondicionamento e disposição final, além de propor um programa de coleta seletiva e redução de desperdícios.

7.1 Restaurante Universitário

As propostas corretivas para o RU baseadas em benchmarking estão descritas no quadro a seguir:

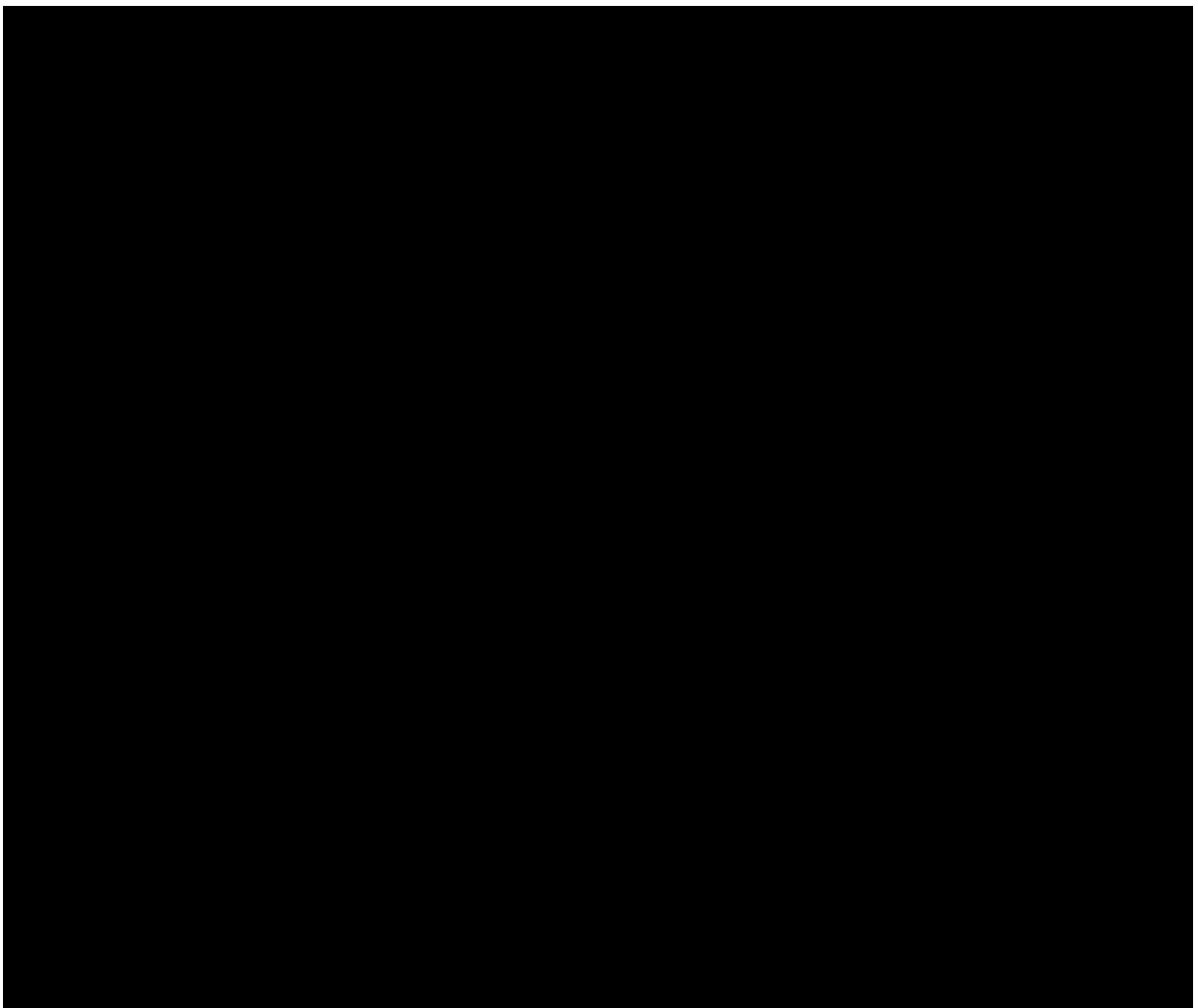


Quadro 9: Propostas de melhorias para o Restaurante Universitário da UEM.

Todas as propostas de melhorias elaboradas para o restaurante são de fácil implantação, uma vez que são simples e, executadas com sucesso anteriormente em outras universidades e não requerem grande verba da universidade. Além da simplicidade de implementação, as propostas poderão trazer grandes mudanças a curto prazo para o restaurante.

7.2 Bloco 104

As propostas corretivas para o bloco 104 baseadas em benchmarking são:



Quadro 10: Propostas de melhorias para o bloco 104 da UEM.

As propostas de melhorias elaboradas para o bloco 104 são de fácil implantação, não requer grandes esforços e quase não solicitam verbas da universidade. Além disso, se aplicadas, essas melhorias trarão melhorias quase imediatas a gestão de resíduos do bloco.

8. CONCLUSÕES

Todo o trabalho foi elaborado baseado em informações colhidas em pesquisas de campo, entrevistas e vistorias, além da sistematização dos dados. Em síntese, foi possível diagnosticar a forma de gestão de resíduos sólidos da UEM, apontar problemas e sugerir propostas de melhorias baseados nos conceitos de logística reversa.

Entre as principais conclusões do presente trabalho está a ausência de uma estrutura logística reversa na UEM, que quase não apresenta canais reversos e onde apresenta é falho. Um exemplo disso é o RU que apesar de tentar dar uma destinação adequada para alguns tipos de resíduos, não consegue fazer isso de maneira adequada.

Basicamente, observou-se que falta antes de tudo um programa integrado de coleta seletiva na universidade e, conscientização de funcionários e alunos para que este possa funcionar. Estando isso claro pelos questionários onde, apesar da maioria dizer que se preocupam com isso, muitos não sabem nem mesmo por onde começar e possuem baixo grau de conhecimento sobre o assunto.

Outro ponto importante da logística reversa, baseada no princípio dos 3R's, consiste em não apenas destinar adequadamente depois de consumido os bens, mas também em reduzir e reutilizar bens, o que quase não ocorre na UEM. No lixo final dos segmentos estudados pôde-se observar grande quantidade de lixos descartáveis que podem ser substituídos por bens duráveis e; grande quantidade de papéis, que no geral, não estavam totalmente utilizados, podendo os mesmos serem usados o verso ou para rascunhos e, posteriormente encaminhados para a reciclagem.

Além disso, observou-se que mesmo os programas de reciclagem na UEM são falhos. Poucas pessoas sabem da existência do Pró-Resíduos e mesmo as que sabem não se interessam em colaborar. Deveria haver projetos para criação de estruturas de incentivo a coleta seletiva e minimização de resíduos dentro da universidade, tanto por parte da Pró-Resíduos ou de outros programas.

Baseando-se em benchmarking, percebeu-se que a UEM encontra-se atrás de muitas universidades no que se diz respeito à reciclagem e gestão de resíduos. Foram propostas muitas melhorias que já deram certo em outras universidades e que provavelmente dariam certo na UEM.

A pesquisa teve o intuito de contribuir para criação de canais reversos para os resíduos sólidos gerados dentro da universidade. Espera-se que os resultados obtidos com essa pesquisa e, sua análise crítica, porém de caráter construtivo, possam refletir em futuras decisões e criações de programas para os devidos fins.

Por fim, a realização desse trabalho foi fundamental para o desenvolvimento de teorias estudadas em sala de aula, adquirir experiência em campo, relacionar-se com pessoas de diferentes níveis de conhecimento, além de elaborar um trabalho técnico que pode contribuir significativamente para a promoção de melhorias no setor logístico reverso de resíduos da UEM.

9. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Na tentativa de fazer melhorias ao trabalho e aos resultados apresentados, seria interessante que trabalhos futuros abordassem alguns pontos:

- a) aplicar novamente, após a implantação de melhorias, os métodos apresentados nesse trabalho e verificar o grau de desenvolvimento dos programas, comparando com os dados antes e após a criação de programas;
- b) analisar outros segmentos da UEM para verificar a disparidade entre os diferentes segmentos em uma mesma universidade;
- c) estimativa de benefícios financeiros da venda de resíduos, economia de energia, água e outros recursos;
- d) por fim, analisar detalhadamente o trabalho feito pelo Pró-Resíduos e analisar até que ponto ele interfere nos outros segmentos da UEM.

REFERÊNCIAS

ARIMA, Seiso; BATTAGLIA, André. *Logística Reversa: Da terra para a terra, uma visão do ciclo total*. Revista Tecnológica. Abril de 2003. Disponível em: <<http://www.tecnologica.com.br/site/5%2C1%2C26%2C2074.asp>>. Acesso em: 08 abr. 2008.

ARIMA, Seiso; BATTAGLIA, André. *Logística Reversa: Da terra para a terra, uma visão do ciclo total*. Revista Tecnológica - 2ª Parte. Maio de 2003. Disponível em: <<http://www.tecnologica.com.br/site/5,1,26,2328.asp>>. Acesso em: 09 abr. 2008.

BARBOSA, Adriana et al. *Logística Reversa: O reverso da Logística*. São Paulo: FAENAC, 2003. Disponível em: <<http://www.guialog.com.br/ARTIGO394.htm>>. Acesso em: 18 mar. 2008.

CAMP, Robert C. *Benchmarking: O caminho da qualidade total*. 3ª. ed. São Paulo: Pioneira, 2002. 250 p.

CASTILHOS JÚNIOR, A. B. *Resíduos Sólidos Urbanos: Aterro Sustentável para Municípios de Pequeno Porte*. Rio de Janeiro: ABES, RiMa, 2003, 194p.

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. *Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares*. São Paulo: CETESB, 2007, 98p.

COMPAM. *O que é Reciclagem*. São Paulo, [2000?]. Disponível em: <<http://www.compam.com.br/oquereciclagem.htm>>. Acesso em 10 abr. 2008.

COMPAM. *Porque Reciclar*. São Paulo, [2000?]. Disponível em: <<http://www.compam.com.br/porquereciclar.htm>>. Acesso em 10 abr. 2008.

DAMELIO, Robert. *The Basics of Benchmarking*. 3ª. ed. New York: Quality Resources, 1995. 80 p. Disponível em: <http://books.google.com/books?id=vxWVnb2_WhQC&printsec=frontcover&dq=benchmarking&hl=pt-BR&source=gbs_summary_r&cad=0>. Acesso em 09 jun. 2008.

FONSECA, E. *Iniciação ao Estudo dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Urbana*. 2ª. ed. Paraíba: JRC Gráfica e Editora, 2001, 130p.

FORMOSINHO, Sebastião J. et al. *Parecer Relativo ao Tratamento de Resíduos Industriais Perigosos*. Disponível em: <<http://paginas.fe.up.pt/~jotace/cci/Relatorio/Rcom.pdf>>. Acesso em 10 jun. 2008

GIACOMINI, Gino Filho. *Ecopropaganda*. 1ª. ed. São Paulo: Senac, 2004. 215 p.

JARDIM, N.S. et al. *Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado*. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE), 1995. 278p.

LACERDA, L. *Logística Reversa – Uma Visão Sobre os Conceitos Básicos e as Práticas Operacionais*. Revista Tecnológica. p.46-50. 2002.

LEITE, Paulo Roberto. *Logística Reversa: meio ambiente e competitividade*. 1ª. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003. 250 p.

LEITE, Paulo Roberto. *Logística Reversa: Panorama Brasileiro 2004*. Revista Tecnológica. Julho de 2003. Disponível em: <<http://www.tecnologica.com.br/site/5,1,26,6881.asp>>. Acesso em: 08 abr. 2008.

LIMA, L. M. Q. *Lixo: Tratamento e Biorremediação*. 1ª. ed. São Paulo: Hemus, 2004, 264p.

LOGAREZZI, A. *Contribuições conceituais para o gerenciamento de resíduos sólidos e ações de educação ambiental*. In: LEAL A. C. (org.). *Resíduos sólidos no Pontal do Paranapanema*. Presidente Prudente: Antônio Thomaz Junior, 2004. p. 221-246.

LOPES, A. L. B. (Coord.). *Como destinar os resíduos sólidos urbanos*. 3ª. ed. Belo Horizonte: FEAM, 2002, 45p.

MARINGÁ (PR). *Lei 1.314/79*. Disponível em: <http://sapl.cmm.pr.gov.br:8080/sapl_documentos/norma_juridica/3095_texto_integral>. Acesso em 17 abr. 2008.

MARINGÁ (PR). *Lei 10.483/2007*. Disponível em: <http://sapl.cmm.pr.gov.br:8080/sapl_documentos/materia/1738_texto_integral>. Acesso em 17 abr. 2008.

MARINGÁ (PR). *Lei 5.547/2001*. Disponível em: <http://sapl.cmm.pr.gov.br:8080/sapl_documentos/norma_juridica/7328_texto_integral>. Acesso em 17 abr. 2008.

MARINGÁ (PR). *Lei 7055*. Disponível em: <http://sapl.cmm.pr.gov.br:8080/sapl_documentos/norma_juridica/8836_texto_integral>. Acesso em 17 abr. 2008.

MARINGÁ (PR). *Lei 7129*. Disponível em: <http://sapl.cmm.pr.gov.br:8080/sapl_documentos/norma_juridica/8938_texto_integral>. Acesso em 17 abr. 2008.

MARINGÁ (PR). *Lei 7486*. Disponível em: <http://sapl.cmm.pr.gov.br:8080/sapl_documentos/norma_juridica/9677_texto_integral>. Acesso em 17 abr. 2008.

MARINGÁ (PR). *Lei 7596*. Disponível em: <http://sapl.cmm.pr.gov.br:8080/sapl_documentos/norma_juridica/9522_texto_integral>. Acesso em 17 abr. 2008.

MARINGÁ (PR). *Lei 9.203/2004*. Disponível em: <http://sapl.cmm.pr.gov.br:8080/sapl_documentos/materia/285_texto_integral>. Acesso em 17 abr. 2008.

MARINGÁ (PR). Prefeitura do Município de Maringá. *Legislações sobre resíduos sólidos e líquidos urbanos*. Disponível em: <http://www.maringa.pr.gov.br/laudosnew/arquivos/termo_referencia_SEMMA.pdf>. Acesso em 17 abr. 2008.

PAGLIUSO, Antônio Tadeu. *Benchmarking: Relatório do Comitê Temático*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005. 140 p.

PARANÁ (BR). *Lei de Resíduos do Paraná*. Paraná – Assembléia Legislativa do Estado do Paraná. Disponível em: <<http://www.lixo.com.br/documentos/leiparana.pdf>>. Acesso em 17 abr. 2008.

SARIAN, Gilberto. *Logística reversa: os custos do retorno à origem*. São Paulo. 2003. Disponível em: <http://www.integration.com.br/midia_det.asp?id=163>. Acesso em: 6 mar. 2008.

SAVI, Jurandir. *Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos em Adamantina – SP: Análise de viabilidade da Usina de triagem de RSU com coleta seletiva*. Presidente Prudente,

2005. 236 p. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista.

UNIVERSIDADE DE CAMPINAS. *Trote da Cidadania pelo Consumo Consciente*. Disponível em: <www.unicamp.br/tci>. Acesso em: 06 de jun. 2008.

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS. *Sistema de Gestão Ambiental*. Disponível em: <www.unisinos.br/sga>. Acesso em: 07 de jun. de 2008.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ. *PRÓ-RESÍDUOS*: Programa de Gerenciamento de Resíduos Químicos, Biológicos e Comuns da UEM. Disponível em: <www.uem.br/proresiduos>. Acesso em: 06 de jun. 2008.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ. *Câmpus Sede (Maringá)*, [2000?]. Disponível em: <http://www.uem.br/index.php?option=com_content&task=view&id=75&Itemid=256>. Acesso em 08 abr. 2008.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”. *Programa de Reciclagem de Papel*. Disponível em: <www.fmb.unesp.br/programas_ensino/reciclagem>. Acesso em: 07 de jun. 2008.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS. *Grupo Ambiental Ipê Amarelo*. Disponível em: <www.ufscar.br/~gaia>. Acesso em: 07 de jun. 2008.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. *Projeto Reciclar UFV*. Disponível em: <www.projutoreciclar.ufv.br>. Acesso em: 07 de jun. 2008.

VILHENA, André. *Compromisso Empresarial para Reciclagem*. CEMPRE, São Paulo [2000?]. Disponível em: <http://www.cempre.org.br/compromisso_beneficios.php>. Acesso em 10 abr. 2008.

WATSON, Gregory H. *Benchmarking estratégico*. São Paulo: Makron Books, 1994. 274 p.

BIBLIOGRAFIA

BALLOU, Ronald H. *Logística Empresarial - Transportes, Administração de Materiais, Distribuição Física*. 1ª. ed. São Paulo: Editora Atlas, 1993. 388 p.

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem. *Apresenta informações e dados sobre a situação do comércio de recicláveis no Brasil*. Disponível em: <<http://www.cempre.org.br/>>. Acesso em 15 abr. 2008.

CEMPRE. *A Reciclagem do Lixo Como Oportunidade de Negócio*. São Paulo, [2000?]. Disponível em: <http://www.cempre.org.br/pequenas_empresas.php>. Acesso em 10 abr. 2008.

MARTINS, Petronio Garcia; ALT, Paulo Renato Campos. *Administração de materiais e recursos patrimoniais*. 2ª. ed. São Paulo: Saraiva, 2006. 441 p.

MATOS, Daniel Anijar de. *Logística Reversa, Balanced Scorecard e os programas de reciclagem de recursos da USP/São Carlos e UFSCar*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos, 2007.

MENEZES, Raquel de Luca et all. Projeto de minimização de resíduos sólidos no restaurante central do campus de São Carlos da Universidade de São Paulo. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 22., 2002, Curitiba. São Paulo: Associação Brasileira de Engenharia de Produção, 2002. p. 21- 29.

SIQUEIRA, Leandro de Castro. *Produção de resíduos no restaurante universitário: Diagnostico para ações de educação ambiental no programa Agenda 21 da Universidade de Brasília*. Dissertação (Pós-Graduação em Ecologia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2002.

SOGUMO, Fábio et. all. Utilização de pratos e bandejas nos restaurantes universitários da UNICAMP. *Revista Ciência do Ambiente*, Campinas, v.1, n. 1, p.49- 55, 2005.

SOTO, Magda Martina Tirado. *Aplicação de Conceitos de Logística Reversa nas Instituições de Ensino Superior Estudo de Caso: Projeto Piloto de Coleta Seletiva na UENF*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2006.

APÊNDICE A – Questionários

QUESTIONÁRIO APLICADO AOS FUNCIONÁRIOS DO RU

DADOS PESSOAIS

1. Qual seu tempo de serviço no RU?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Até 1 ano | <input type="checkbox"/> Entre 1 e 5 anos |
| <input type="checkbox"/> Entre 5 e 10 anos | <input type="checkbox"/> Mais de 10 anos |

2. Qual seu sexo?

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Feminino | <input type="checkbox"/> Masculino |
|-----------------------------------|------------------------------------|

3. Qual a sua idade?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Até 30 anos | <input type="checkbox"/> De 30 a 40 anos |
| <input type="checkbox"/> De 40 a 50 anos | <input type="checkbox"/> Acima de 50 anos |

4. Qual seu grau de escolaridade?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> 1º grau incompleto | <input type="checkbox"/> 1º grau completo |
| <input type="checkbox"/> 2º grau incompleto | <input type="checkbox"/> 2º grau completo |
| <input type="checkbox"/> Superior incompleto | <input type="checkbox"/> Superior completo |

PESQUISA

5. Você acha que no RU há desperdícios de alimento?

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> SIM | <input type="checkbox"/> NÃO |
|------------------------------|------------------------------|

6. E de energia elétrica?

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> SIM | <input type="checkbox"/> NÃO |
|------------------------------|------------------------------|

7. E de materiais de limpeza?

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> SIM | <input type="checkbox"/> NÃO |
|------------------------------|------------------------------|

8. E de água?

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> SIM | <input type="checkbox"/> NÃO |
|------------------------------|------------------------------|

9. E de materiais descartáveis?

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> SIM | <input type="checkbox"/> NÃO |
|------------------------------|------------------------------|

10. Você já tentou de alguma forma economizar dentro do RU?
- SIM NÃO
11. Você já tentou de alguma forma reciclar dentro do RU?
- SIM NÃO
12. Você se preocupa com isso?
- SIM NÃO
13. Você acha que a separação do lixo (coleta seletiva) deve ser implantada no RU?
- SIM NÃO
14. Você reaproveita embalagens que iriam para o lixo do RU?
- SIM NÃO
15. O que você acha que acontece com os copos plástico e outros recicláveis usados durante o preparo ou consumo das refeições do RU?
- É reciclado Vai para o lixão É vendido
- É reutilizado para outros fins Não sei
16. Para você, a utilização de material descartável é:
- Higiênico Ambientalmente incorreto Prático
- Estético Desnecessário Outros
17. Você acha que falta um programa de conscientização de reciclagem e desperdício no RU?
- SIM, para os freqüentadores SIM, para os funcionários
- SIM, para os freqüentadores e funcionários NÃO
18. Você acha que a implantação da caneca reutilizável ajudará de alguma forma a reduzir desperdícios?
- SIM NÃO
19. Você acha as pessoas que freqüentam o RU desperdiçam comida?
- SIM NÃO

9. Você se preocupa com isso?

- SIM NÃO

10. O que você faz com os papéis já impressos?

- Joga no lixo Reutiliza do outro lado Entrega a Pró-Resíduos

11. Você acha que a separação do lixo (coleta seletiva) deve ser implantada no bloco?

- SIM NÃO

12. Você reaproveita embalagens que iriam para o lixo do bloco?

- SIM NÃO

13. O que você acha que acontece com os copos plásticos, papéis e outros recicláveis usados no seu setor?

- É reciclado Vai para o lixão É vendido
 É reutilizado para outros fins Não sei

14. Para você, a utilização de material descartável é:

- Higiênico Ambientalmente incorreto Prático
 Estético Desnecessário Outros

15. Você acha que falta um programa de conscientização de reciclagem e desperdício na UEM?

- SIM, para os departamentos SIM, para toda a UEM
 NÃO

**Universidade Estadual de Maringá
Departamento de Informática
Curso de Engenharia de Produção
Av. Colombo 5790, Maringá-PR
CEP 87020-900
Tel: (044) 3261-4196 / Fax: (044) 3261-5874**