

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE QUÍMICA E BIOLOGIA  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM QUÍMICA AMBIENTAL

MARCELO DE PAULA PODBEVSEK

**PROPOSTA E IMPLEMENTAÇÃO DE GERENCIAMENTO DOS  
RESÍDUOS SÓLIDOS DE UMA EMPRESA DE ADESIVOS E  
SELANTES AUTOMOTIVOS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CURITIBA  
2011

MARCELO DE PAULA PODBEVSEK

**PROPOSTA E IMPLEMENTAÇÃO DE GERENCIAMENTO DOS  
RESÍDUOS SÓLIDOS DE UMA EMPRESA DE ADESIVOS E  
SELANTES AUTOMOTIVOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina de Trabalho de Diplomação, como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Química Ambiental, do Departamento Acadêmico de Química e Biologia (DAQBI), da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), *Campus Curitiba*

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Valma Martins Barbosa

CURITIBA  
2011

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

**MARCELO DE PAULA PODBEVSEK**

### **PROPOSTA E IMPLEMENTAÇÃO DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE UMA EMPRESA DE ADESIVOS E SELANTES AUTOMOTIVOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do grau de TECNÓLOGO EM QUÍMICA AMBIENTAL do Departamento Acadêmico de Química e Biologia (DAQBI) do Campus Curitiba da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR e **APROVADO** pela seguinte banca examinadora:

**Membro 1** – PROF<sup>a</sup>. DR<sup>a</sup>. FÁTIMA DE JESUS BASSETTI  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)  
Departamento Acadêmico de Química e Biologia

**Membro 2** – PROF<sup>a</sup>. KARINA GUEDES CUBAS  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)  
Departamento Acadêmico de Química e Biologia

**Orientadora** – PROF<sup>a</sup>. DR<sup>a</sup>. VALMA MARTINS BARBOSA  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)  
Departamento Acadêmico de Química e Biologia

**Coordenadora de Curso** – PROF<sup>a</sup>. DR<sup>a</sup>. VALMA MARTINS BARBOSA

Curitiba, 29 de novembro de 2011.

## RESUMO

PODBEVSEK, Marcelo P. Proposta e implementação de gerenciamento dos resíduos sólidos de uma empresa de adesivos e selantes automotivos. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Graduação de Tecnologia em Química Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2011.

O gerenciamento de resíduos é uma importante ferramenta dentro das indústrias para a redução dos impactos ambientais por elas gerados, visto que todos os processos geram rejeitos. Este estudo tem por objetivo caracterizar e apresentar uma alternativa para o tratamento e destinação através de um plano de gerenciamento dos resíduos sólidos gerados por uma indústria de fabricação de adesivos e selantes automotivos. A metodologia utilizada permitiu uma caracterização do processo produtivo e dos resíduos gerados em cada setor. A partir do levantamento dos resíduos foi possível quantificar, classificar, definir os critérios de gerenciamento e a elaboração de um mapa com os pontos de acondicionamento e armazenamento temporário. A adequação do plano possibilitou a visualização de ações para a redução, minimização, reutilização e reciclagem dos resíduos em conjunto com o foco de treinamento e o acesso as informações do plano de gerenciamento, nos quais através dos procedimentos internos tornou possível o envolvimento e a participação de todos os funcionários. A correta gestão dos resíduos possibilitou uma redução significativa nos gastos da empresa e uma conscientização de preservação ambiental entre gestores e todos os funcionários.

**Palavras-chave:** Resíduos Sólidos Industriais. Plano de Gerenciamento. Adesivos e Selantes.

## **ABSTRACT**

PODBEVSEK, Marcelo P. Proposal and implementation of solid waste management of a company of automotive adhesives and sealants. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Graduação de Tecnologia em Química Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2011.

Waste management is an important tool within the industry to reduce the environmental impacts generated by them, since all processes generate waste. This study aims to characterize and present an alternative for the treatment and disposal through a plan for managing solid waste generated by a manufacturing industry automotive adhesives and sealants. The methodology used allowed a characterization of the production process and waste generated in each sector. From the survey of waste was possible to quantify, classify, and define storage management policies and the preparation of a map with the points of packaging and temporary storage. The adequacy of the plan allowed the visualization of actions to reduce, minimize, reuse and recycling of waste together with the focus of training and access to the information management plan, in which through the internal procedures made possible the involvement and participation of all employees. Proper waste management enabled a significant reduction in company expenses and an awareness of environmental conservation among all managers and employees.

**Keywords:** Industrial Solid Waste. Management Plan. Adhesives and Sealants

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Gráfico Referente à Quantidade de Resíduos Industriais Gerados no Brasil .....	17
FIGURA 2 – Fluxograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos .....	19
FIGURA 3 – Gráfico da Hierarquia de Estratégias para o Gerenciamento de Resíduos .....	20
FIGURA 4 – Cores para a Identificação dos Tipos de Resíduo .....	25
FIGURA 5 – Quantidade de Resíduos Industriais Gerados no Brasil e as Formas de Destinação Final.....	31
FIGURA 6 – Fluxograma do Processo Produtivo da Adesivos Ltda.....	38
FIGURA 7 – Fluxograma do Processo de Reutilização de Embalagens.....	41
FIGURA 8 – Fotografia dos Recipientes Coletores – Papel e Plástico do Setor Administrativo.....	54
FIGURA 9 – Fotografia do Recipiente Coletor – Solvente Sujo na Máquina B .....	54
FIGURA 10 – Fotografia do Recipiente Coletor de Plástico Limpo na Descarga HT's.. ..	55
FIGURA 11 – Fotografia do Recipiente Coletor de Resíduo Geral de Fábrica na Pesagem .....	55
FIGURA 12 – Fotografia da Caixa de Papelão – Recipiente de Resíduos Recicláveis na Pesagem .....	55
FIGURA 13 – Fotografia da Barrica e Tambor – Recipiente de Resíduo Geral de Fábrica e Recicláveis na Descarga HTs .....	55
FIGURA 14 – Fotografia do Transporte Interno dos Tambores de MPs para Armazenamento Temporário.....	56
FIGURA 15 – Fotografia do Transporte Interno do Resíduo Geral de Fábrica para as Caçambas .....	56
FIGURA 16 – Fotografia do Armazenamento Temporário de Tambores de Matérias-Primas .....	58
FIGURA 17 – Fotografia do Armazenamento Temporário de Pallets.....	58
FIGURA 18 – Fotografia da Caçamba de 5m <sup>3</sup> - Armazenamento Temporário de Resíduos Geral de Fábrica.....	58
FIGURA 19 – Fotografia do Tambor de Armazenamento Temporário de Lâmpadas Fluorescentes.....	58
FIGURA 20 – Fotografia do Carregamento Transporte Externo dos Resíduos Recicláveis .....	59
FIGURA 21 – Fotografia do Carregamento Transporte Externo dos Resíduos Gerais de Fábrica .....	59
FIGURA 22 – Gráficos da Geração de Resíduos por Destinação Final de 2010 e 2011 .....	66

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Fontes Geradoras, Resíduos Gerados e a sua Origem .....	42
Tabela 2 - Resíduos Agrupados por Terem as Mesmas Características Físicas e Destinação .....	46
Tabela 3 – Produtos no Período de Medição .....	47
Tabela 4 – Quantificação dos Resíduos Gerados .....	48
Tabela 5 – Aspectos de Gerenciamento dos Resíduos Gerados na Adesivos Ltda .....	51
Tabela 6 - Produção Total Anual e a Quantidades de Resíduos Enviados para Coprocessamento .....	60
Tabela 7 - Produção Total Anual e a Quantidade de Resíduos Gerados.....	62
Tabela 8 – Quantidade de Embalagens Reaproveitadas e os Respective Custos .....	64
Tabela 9 – Resíduo Reciclado Gerado e Faturamento com a Venda dos Reciclados .....	65

## LISTA DE ABREVIATURAS

EPI	Equipamento de Proteção Individual
HT	Holding Tank
MP	Matéria-Prima
MTR	Manifesto de Transporte de Resíduos
NA	Não Aplicável
NBR	Norma Brasileira
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PVC	Poli Cloreto de Vinila
RSI	Resíduos Sólidos Industriais



## LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CEMA	Conselho Estadual de Meio Ambiente
CETESB	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
FIRJAN	Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro
MINTER	Ministério de Estado do Interior
ISO/TS	International Organization of Standardization – Technical Specification
UNILIVRE	Universidade Livre do Meio Ambiente
US EPA	United States Environmental Protection Agency

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	12
1.1 OBJETIVOS .....	14
1.1.1 Objetivos Específicos .....	14
<b>2 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO</b> .....	15
2.1 RESÍDUOS SÓLIDOS .....	15
2.2 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS .....	16
2.3 O GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS .....	17
2.4 PREVENÇÃO DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS E TECNOLOGIAS LIMPAS .....	20
2.5 MINIMIZAÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS .....	21
2.6 REUTILIZAÇÃO .....	22
2.7 RECICLAGEM .....	23
2.8 MANUSEIO, SEGREGAÇÃO, ACONDICIONAMENTO, TRANSPORTE, ARMAZENAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS .....	23
2.8.1 Manuseio .....	24
2.8.2 Segregação .....	24
2.8.3 Acondicionamento .....	25
2.8.4 Transporte Interno .....	26
2.8.5 Armazenamento Temporário .....	26
2.8.6 Transporte Externo .....	27
2.9 TRATAMENTO DE RESÍDUOS .....	28
2.9.1 Incineração .....	29
2.9.2 Pirólise .....	29
2.9.3 Plasma .....	30
2.9.4 Coprocessamento .....	30
2.10 DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS EM ATERROS INDUSTRIAIS .....	31
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	33
3.1 LEVANTAMENTO DO PROCESSO PRODUTIVO E IDENTIFICAÇÃO DOS SETORES E DOS PONTOS GERADORES DE RESÍDUOS .....	33
3.2 QUANTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS .....	34
3.3 DEFINIÇÃO DOS ASPECTOS DE GERENCIAMENTO .....	34
3.4 ADEQUAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS .....	35
3.5 REVISÃO DOS PROCEDIMENTOS INTERNOS DE GERENCIAMENTO .....	35
3.6 TREINAMENTO DOS FUNCIONÁRIOS .....	35
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	37
4.1. PROCESSO PRODUTIVO .....	37
4.2 IDENTIFICAÇÃO DOS SETORES E DOS PONTOS GERADORES DE RESÍDUOS .....	42
4.3 QUANTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS .....	46
4.4 ASPECTOS DE GERENCIAMENTO .....	50
4.4.1 Segregação e Acondicionamento .....	54
4.4.2 Transporte Interno .....	56
4.4.3 Armazenamento Temporário .....	57
4.4.4 Transporte Externo .....	59
4.4.5 Tratamento / Destinação Final .....	60

4.4.6 Prevenção e Minimização da Geração dos Resíduos.....	61
4.4.7 Reutilização.....	63
4.4.8 Reciclagem.....	64
4.5 ADEQUAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS.....	66
4.6 REVISÃO DOS PROCEDIMENTOS INTERNOS.....	68
4.7 TREINAMENTO DOS FUNCIONÁRIOS.....	68
<b>5 CONCLUSÕES.....</b>	<b>70</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>72</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>78</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Produzido em todos os estágios das atividades humanas, os resíduos em termos tanto de composição como de volume variam em função das práticas de consumo e dos métodos de produção. As principais preocupações estão voltadas para as repercussões que podem atingir sobre a saúde humana e sobre o meio ambiente (KRAEMER, 2005, p.1).

No Brasil, o acelerado ritmo da industrialização e a concentração de contingentes populacionais em áreas urbanas vêm provocando profundo impacto no meio ambiente. Impactos estes que são advindos direta e indiretamente da ausência de planejamento de longo prazo por parte dos governos e atitudes inadequadas de empresas quanto ao destino de seus rejeitos (BUTTER, 2003, p.10).

Os resíduos industriais são um capítulo a parte na problemática ambiental, devido ao grande volume gerado, a presença de materiais perigosos ao meio ambiente, à saúde pública e à dificuldade de se conseguir áreas para sua disposição. Assim tornam-se importante para as indústrias conhecerem a caracterização dos resíduos por elas gerados, principalmente quanto a sua periculosidade, as formas adequadas de armazenamento, transporte e disposição (FILHO, 1997; ASSUNÇÃO, 1997, p.1).

O manuseio, o acondicionamento, a armazenagem, a coleta, o transporte e a destinação final dos resíduos, devem estar fundamentados em sua classificação, a qual define os controles necessários em todas as fases envolvidas no processo (CETESB, 1993 apud PIMENTA et al, 2003, p.1).

A Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelece diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

A Lei Estadual nº 12.493, de 22 de janeiro de 1999 estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná. O artigo 4º da referida Lei dispõe que as atividades geradoras de resíduos sólidos, de qualquer natureza, são responsáveis pelo seu acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final.

Visando o cumprimento da legislação, segundo Philippi Jr. (2005, p.268), o gerenciamento de resíduos sólidos consiste na prática de utilizar diversas alternativas para solucionar o problema dos resíduos, de forma que o conjunto tenha sustentabilidade econômica, ambiental e social. Sendo necessária a articulação entre medidas de redução de geração na fonte e métodos de tratamento e disposição, visto que isoladamente essas ações não são tão eficazes.

De acordo com Butter (2003, p.10) as empresas que não considerarem a interação com o ambiente, estarão se expondo ao perigo de perder futuros negócios. É notório o crescente número de empresas que estão mudando seus processos, a fim de se tornarem mais responsáveis ecologicamente.

Atualmente é evidente que se as empresas não derem atenção a estas mudanças perderão uma importante vantagem competitiva. Segundo Kraemer (2005, p.1), os custos das empresas em proteção ambiental incluindo redução da poluição, gestão de resíduos, monitoramento, conformidade, impostos e seguros, têm aumentado rapidamente nos últimos vinte anos.

É neste contexto que um plano de gerenciamento de resíduos eficaz e com qualidade é um diferencial para que as empresas reduzam seus gastos e fiquem em conformidade com a legislação brasileira em relação à proteção ambiental e principalmente na gestão de resíduos.

Os geradores de resíduos industriais são obrigados por lei a encontrarem uma destinação final para seus resíduos. Porém nem sempre isso ocorre de uma forma adequada, em virtude da falta de conhecimento de uma forma de gestão ambiental e falta de fiscalização pelo órgão ambiental que acaba acarretando vários problemas, tais como:

- Não conformidade à legislação vigente;
- Impactos graves no meio ambiente;
- Impactos à saúde humana;
- Gastos desnecessários devido a ações de contenção, remediação e pagamentos de multas;
- Perca de competitividade no mercado.

## 1.1 OBJETIVOS

O principal objetivo deste trabalho é caracterizar e apresentar uma alternativa para o tratamento e destinação, através da implantação de gerenciamento dos resíduos sólidos gerados por uma indústria de fabricação de adesivos e selantes automotivos.

### 1.1.1 Objetivos Específicos

- i. Identificar os pontos geradores de resíduos sólidos industriais no processo produtivo;
- ii. Quantificar e classificar os resíduos gerados na empresa;
- iii. Adequar o plano de gerenciamento de resíduos sólidos da indústria e os procedimentos internos de um modo simples, objetivo e de fácil entendimento;
- iv. Elaborar um mapa para a identificação, na empresa, dos pontos coletores de resíduos e os locais de central de armazenamento temporário;
- v. Divulgar os conceitos de preservação do meio ambiente para todos os funcionários obtendo a colaboração com o modelo de gerenciamento de resíduos na empresa;
- vi. Mostrar uma nova alternativa para a redução de custos na empresa;
- vii. Contribuir para a redução dos impactos ambientais gerados pelas atividades da empresa

## 2 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

### 2.1 RESÍDUOS SÓLIDOS

Crittenden e Kolaczowski (1995, p.14) definem resíduos como qualquer substância que seja “o resto”, efluente ou subproduto indesejável de um processo, ou também, uma substância ou artigo que necessite ser disposto depois de: quebrado, aquecido, contaminado ou utilizado. Esta definição inclui então:

- Resíduos líquidos e sólidos de um processo;
- Materiais contaminados;
- Produtos fora do padrão;
- Descartes acidentais;
- Materiais associados à limpeza;
- Vazamentos;
- Emissões gasosas.

A NBR 10004 (2004, p.1) define os resíduos sólidos como:

“São resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos, cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.”

Segundo Alves (2006, p.90) a denominação resíduo sólido aplica-se a qualquer material no estado sólido que é considerado inútil, indesejável, descartável gerado pelas atividades humanas que precisa ser eliminado.

## 2.2 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A classificação baseia-se nas características dos resíduos (SISTEMA FIRJAN 2006, p.7), para tal, há diversas maneiras de caracterizá-las. As classificações mais usadas são as características quanto à origem e quanto aos seus riscos potenciais.

Quanto à origem a Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 classifica os resíduos sólidos da seguinte forma:

- Resíduos domiciliares;
- Resíduos de limpeza urbana;
- Resíduos sólidos urbanos;
- Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços;
- Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico;
- Resíduos industriais;
- Resíduos de serviço de saúde;
- Resíduos da construção civil;
- Resíduos agrossilvopastoris;
- Resíduos de serviços de transporte;
- Resíduos de mineração.

Dentre todos estes tipos de resíduos, os industriais são resultantes dos processos das indústrias, que varia de acordo com o ramo da atividade. É nesta categoria que está a maior parte dos materiais perigosos ou tóxicos, que são bastante variados, podendo ser representado por cinzas, lodos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, metais, escórias, vidro, cerâmico, entre outros (UNILIVRE, 2005, p.5).

Outra forma de classificação dos resíduos é quanto aos riscos potenciais, e a NBR 10004 de 31 de maio de 2004 classifica os resíduos em duas categorias distintas:

- Resíduos Classe I – Perigosos;
- Resíduos Classe II – Não Perigosos:
  - Resíduos Classe II A – Não Inertes;
  - Resíduos Classe II B – Inertes.



Segundo PINTO (2004, p.27) a classificação de resíduos envolve três pontos:

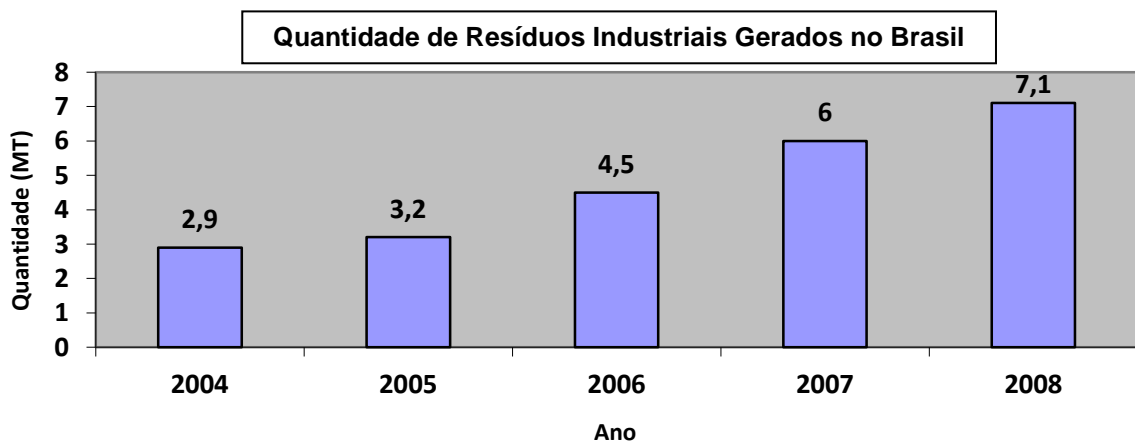
1. Identificação do processo ou atividade que lhes deu origem;
2. Seus constituintes e características;
3. A comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias, cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido.

### 2.3 O GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A maioria dos processos produtivos geram materiais residuais (líquidos, sólidos e gases) que necessitam de um tratamento para prevenir a contaminação que geralmente acontece no ponto final de descarga do processo (WIEMES, 1999, p.22).

O tema gestão de resíduos sólidos industriais (RSI) é considerado um dos assuntos de maior amplitude nas questões ambientais, em vista dos aspectos técnicos envolvidos e dos impactos causados (PIMENTA, Et al 2003, p.1).

Devido ao aumento do consumo e o crescimento de economia, a quantidade de resíduos industriais gerados no Brasil vem aumentando a cada ano, a Figura 1 mostra a quantidade de resíduos industriais gerados anualmente no Brasil, em 2008 este valor atingiu 7,1 milhões de toneladas.



**FIGURA 1 – Gráfico Referente à Quantidade de Resíduos Industriais Gerados no Brasil.**  
**FONTE: Abetre – Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos. (2010).**

Em virtude dos grandes impactos e a preocupação com o gerenciamento dos resíduos foi criado um importante documento a partir da ECO 92, A Agenda 21 (2002), na qual se destaca a necessidade de mudança nos padrões não sustentáveis de produção e consumo, como o gerenciamento de resíduos sólidos em cinco pontos:

1. Maior eficiência no uso de energia e dos recursos;
2. Reduzir ao mínimo a geração;
3. Aumentar ao máximo a reutilização e a reciclagem;
4. Providenciar depósitos e tratamentos ambientalmente corretos;
5. Ampliar os serviços que se ocupem aos resíduos.

De acordo com PINTO (2004, p.27) operar a gestão dos resíduos é pôr em prática um conjunto de medidas que, em linhas gerais, deverá atingir os seguintes objetivos principais:

- A prevenção da geração de resíduos;
- A minimização dos resíduos gerados;
- A reutilização, a reciclagem e a recuperação ambientalmente segura de matérias ou de energia dos resíduos ou produtos descartados;
- O tratamento ambientalmente seguro dos resíduos;
- A disposição final ambientalmente segura dos resíduos remanescentes;
- A recuperação das áreas degradadas pela disposição inadequada dos resíduos.

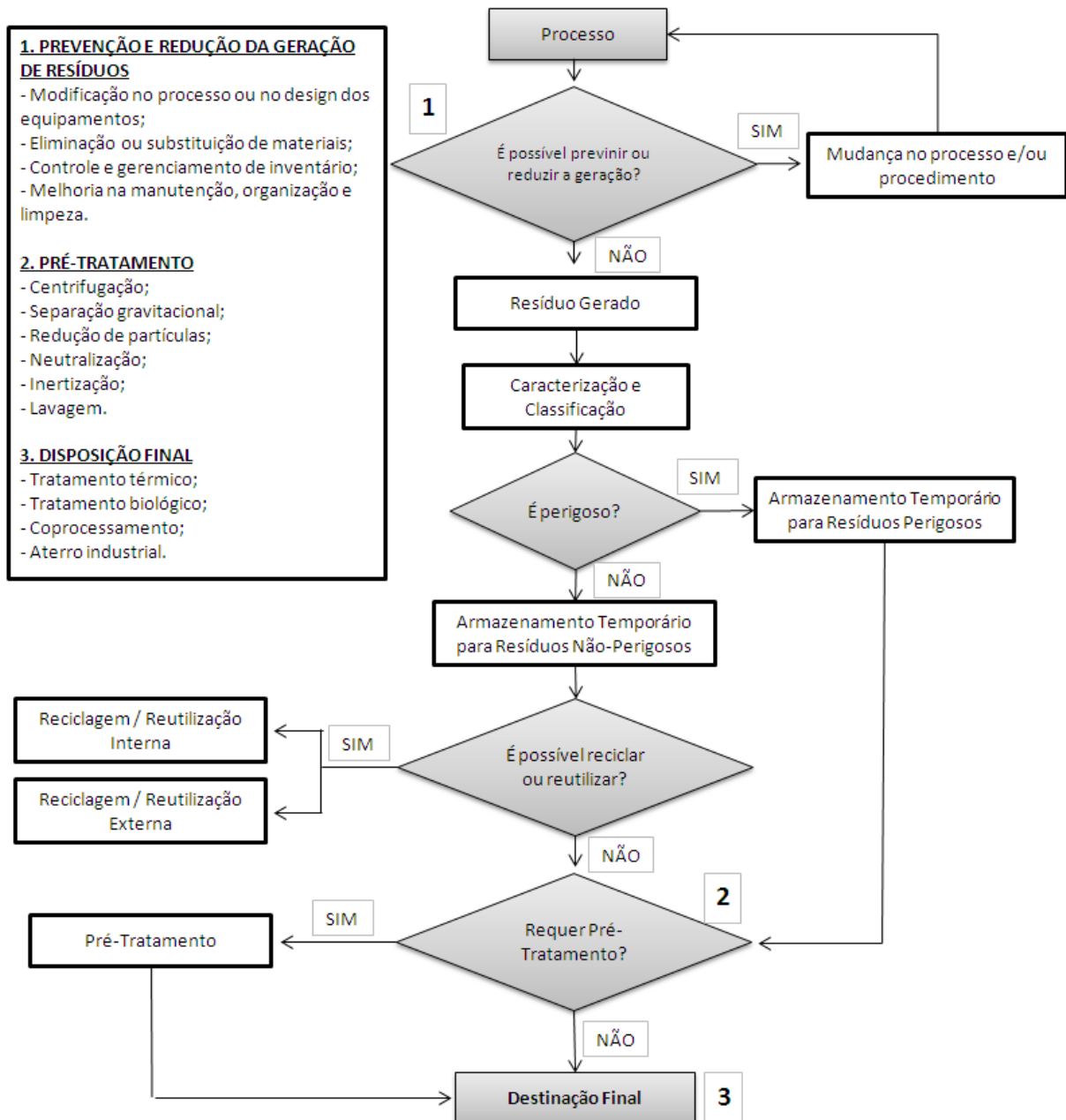
A Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010, a qual institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos define o Gerenciamento de resíduos como:

“Conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos.”

De acordo com o SISTEMA FIRJAN – RJ (2006, p.09) desenvolver e implantar um Plano de Gerenciamento de Resíduos é fundamental para a empresa

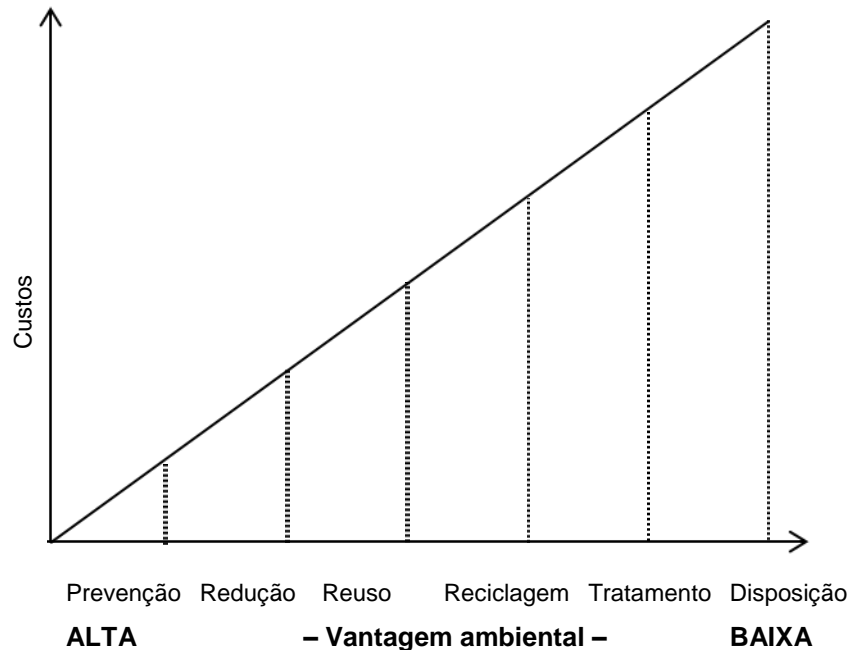
que deseja maximizar as oportunidades e reduzir custos associados à gestão dos resíduos sólidos.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos deve assegurar que todos os resíduos serão gerenciados de uma forma apropriada e segura, desde a geração até a destinação final (SISTEMA FIRJAN – RJ, 2006, p.09). A Figura 2 apresenta de uma forma sucinta um fluxograma do gerenciamento de resíduos com as principais etapas para a gestão.



**FIGURA 2 – Fluxograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.**  
**FONTE: Adaptado de Sistema Firjan – RJ, 2006, p. 10-11.**

Segundo Cheremisinoff (2003, p.5) as estratégias de gerenciamento dos resíduos devem ser baseadas em uma hierarquia. A Figura 3 apresenta a hierarquia de gerenciamento de resíduos.



**FIGURA 3 – Gráfico da Hierarquia de Estratégias para o Gerenciamento de Resíduos.**

**FONTE: Cheremisinoff (2003, p.5).**

A primeira prioridade é não gerar os resíduos, a segunda prioridade é reduzir a geração, a terceira é reutilizar, a quarta é reciclar, a quinta prioridade é tratar e a última é dispor.

Quanto mais alta é a prioridade, menor é a vantagem ambiental e maior é o custo para o gerenciamento.

#### 2.4 PREVENÇÃO DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS E TECNOLOGIAS LIMPAS

A prevenção de geração de resíduos caracteriza-se para aplicação de tecnologias que têm por objetivo básico eliminar a geração de resíduos em sua origem (WIEMES, 1999, p.24).

Os benefícios ambientais obtidos através do uso de tecnologias limpas, tais como, reduzir custos com matérias-primas, aditivos e insumos são óbvios, levando

em consideração que os resíduos são nada mais que perdas de processo, e a sua redução geralmente resulta em ganho de produção (FONSECA, 2003, p. 41).

Segundo Wiemes (1999, p.24) as mudanças para as tecnologias limpas implicam, quase sempre, em modificações nos processos produtivos e ou nos produtos, razão pela qual sua adoção requer uma avaliação econômica cuidadosa.

Outra forma para a prevenção de resíduos é a mudança de hábitos de consumo quando da inexistência de processos produtivos ambientalmente aceitáveis (WIEMES, 1999, p.24).

Segundo Cheremisinoff (2003, p.6) a prevenção da geração de resíduos é a estratégia mais vantajosa, pois, é mais rentável para as empresas que economizam dinheiro em outras formas de gerenciamento e no cumprimento das obrigações ambientais.

## 2.5 MINIMIZAÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS

Para Crittenden e Kolaczowski (1995, p.1) os resíduos resultantes dos processos produtivos surgem devido às falhas de sistema ou operacionais, matérias-primas inadequadas, falta de conhecimento técnico ou de comprometimento dos operadores.

A minimização de resíduos, segundo a EPA (Agencia de Proteção Ambiental Norte Americana) é definida como toda ação tomada para reduzir a quantidade e/ou toxicidade dos resíduos que requerem disposição final (EPA, 1988).

A minimização de resíduos envolve qualquer técnica, processo ou atividade que evite, elimine ou reduza a quantidade de resíduo gerada na fonte, diminuindo os custos de tratamento e protegendo o meio ambiente. (CRITTENDEN; KOLACZKOWSKI, 1995, p.5).

As implantações de metodologias de minimização de resíduos acarretam em vários benefícios (CRITTENDEN; KOLACZKOWSKI, 1995, p.5), dentre eles destacam-se:

- Redução no custo de monitoramento, controle, tratamento e gerenciamento de resíduos;
- Redução no consumo de matérias-primas, insumos e utilidades;

- Redução de riscos de saúde e segurança dos funcionários relacionados aos resíduos perigosos;
- Redução do risco ambiental;
- Maior facilidade na obtenção de licenças;
- Melhoria na eficiência e na rentabilidade do processo.

A minimização de resíduos são atitudes ambientais de responsabilidade e devem ser práticas rotineiras nas indústrias, e para tanto é necessário o comprometimento de todo o pessoal envolvido com as atividades de produção, alcançando assim ações de minimização que obtenham sucesso (NASCIMENTO; MOTHÉ, 2007, p.37).

## 2.6 REUTILIZAÇÃO

Reutilização se refere a “reutilização resíduos diretamente, seja para finalidade original ou em um novo papel sem grandes modificações no material antes de ser usado” (Maclaren, et al, 1994 apud TEKU, 2006, p.14).

A reutilização é considerada por várias empresas com parte integrante dos seus negócios. A abordagem das empresas está focada na tentativa de reutilizar todos os materiais minimizando a quantidade de resíduos (WIEMES, 1999, p.27).

Para Silva (2004, p. 3) o reaproveitamento dos resíduos sólidos industriais é uma das alternativas utilizadas para a diminuição ou eliminação dos impactos ambientais negativos provocados pela disposição inadequada dos mesmos.

O reaproveitamento de resíduos está ligado à ideia de valorização, ou, seja, obter receitas com materiais que seriam descartados, ao reaproveitá-los no processo produtivo (SANCHES, 2004, p.44).

Geralmente a razão da reutilização de materiais é de ordem econômica levando em consideração a redução de custo com matérias-primas e de energia para a produção (SANCHES, 2004, p.44).

## 2.7 RECICLAGEM

O termo reciclagem é frequentemente aplicado ao processamento de materiais em novos produtos que podem, ou não, assemelharem-se ao material original (MISSIAGGIA, 2002, p.28).

A reciclagem permite trazer de volta à origem, sob a forma de matérias-primas, aqueles materiais que não se degradam facilmente e que podem ser reprocessados mantendo suas características básicas (WIEMES, 1999, p.25).

Segundo Monteiro et al (2001, p.120) a reciclagem propicia as seguintes vantagens:

- Preservação de recursos naturais;
- Economia de energia;
- Economia de transporte (pela redução de material que demanda em aterros);
- Geração de emprego e renda;
- Conscientização da população para as questões ambientais.

Porém, segundo Borgo, 2005, os métodos de reciclagem dos resíduos industriais devem garantir que o material originado não apresente riscos ao meio ambiente.

## 2.8 MANUSEIO, SEGREGAÇÃO, ACONDICIONAMENTO, TRANSPORTE, ARMAZENAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS

Os resíduos industriais, principalmente os caracterizados como perigosos, classe I, em sua maior parte são dispostos ou tratados em locais distantes do ponto de geração. O envio do resíduo do seu ponto de geração até o seu destino final envolve geralmente o manuseio, o acondicionamento, a coleta, o armazenamento e o transporte dentro da própria indústria e a coleta e o transporte até o local de tratamento ou disposição final (PINTO, 2004 p. 70).

### 2.8.1 Manuseio

Manuseio é toda a manipulação e movimentação do resíduo, desde seu local de origem até o seu tratamento ou disposição final. Consideram-se, portanto, as operações de segregação na fonte, acondicionamento, coleta, armazenamento e transporte, nas suas mais diversas formas e extensões (LORA, 2002 apud PINTO, 2004, p.70).

O manuseio correto dos resíduos possibilitará a maximização das oportunidades com a reutilização e a reciclagem, já que determinados resíduos podem ficar irrecuperáveis no caso de serem acondicionados de forma incorreta (SISTEMA FIRJAN, 2006, p.14).

### 2.8.2 Segregação

A segregação consiste na separação dos resíduos no momento e local de sua geração, de acordo com as características físicas, químicas, biológicas, o seu estado físico e os riscos envolvidos (UNICAMP, 2008, p.36).

A segregação dos resíduos dentro da indústria é de suma importância para o gerenciamento de resíduos (PINTO, 2004, p.70). A separação correta e criteriosa permite o tratamento diferenciado, a racionalização dos recursos dispendidos e facilita a reciclagem (SISTEMA FIRJAN, 2006, p.14).

Caso haja mistura de resíduos de classes diferentes, um resíduo não perigoso pode ser contaminado e tornar-se perigoso, dificultando o seu gerenciamento e aumentando os custos a ele associados (SISTEMA FIRJAN, 2006, p.14) ou a mistura de dois ou mais resíduos incompatíveis pode ocasionar reações indesejáveis ou incontroláveis que resultem em consequências adversas ao homem, ao meio ambiente, aos equipamentos e mesmo à própria instalação (PINTO, 2004, p.70).

Uma das formas de fazer a segregação dos resíduos é pela coleta seletiva, por meio da identificação de coletores e transportadores pelo código de tonalidades para os diferentes tipos de resíduos (PINTO, 2004, p.72). Para facilitar e padronizar



a segregação de resíduos o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), elaborou a Resolução nº 275, de 25 de abril de 2001, que orienta as cores que poderão ser utilizadas para a identificação dos diferentes tipos de resíduos. (Figura 4).

<b>AMARELO</b>	Metal	<b>MARROM</b>	Resíduos Orgânicos
<b>AZUL</b>	Papel / Papelão	<b>PRETO</b>	Madeira
<b>BRANCO</b>	Resíduos Ambulatoriais e de Serviços de Saúde	<b>ROXO</b>	Resíduos Radioativos
<b>CINZA</b>	Resíduo Geral*	<b>VERDE</b>	Vidro
<b>LARANJA</b>	Resíduos Perigosos	<b>VERMELHO</b>	Plástico

(\* ) não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação.

**FIGURA 4 – Cores para a Identificação dos Tipos de Resíduos.**  
**FONTE: Resolução CONAMA nº 275 (2001).**

### 2.8.3 Acondicionamento

O acondicionamento deve facilitar o manuseio, reduzir a quantidade de embalagens necessárias, garantir a estanqueidade e o retardo na propagação de incêndio, em função das características do resíduo, da forma de transporte, do tipo de destinação a ser dada e da legislação vigente (FREIRE, 2005, p.07), e ainda, segundo Pinto (2004, p.72) deve apresentar resistência física a pequenos choques; ter durabilidade e compatibilidade com o equipamento de transporte, em termos de forma, volume e peso.

O acondicionamento deve acontecer de acordo com o tipo de resíduo e suas particularidades, forma de tratamento ou disposição final (MISSIAGGIA, 2002, p.45) evitando perdas e mantendo uma distância segura entre os recipientes (COSTA, 2010, p.30).

Os principais recipientes utilizados na indústria são tambores de 200l, bombonas plásticas ou de papelão utilizados geralmente ao lado do ponto de geração e as caçambas de 5m<sup>3</sup> ou de 7m<sup>3</sup> instalado na área de armazenamento temporário da indústria (PINTO, 2004, p.72).

#### 2.8.4 Transporte Interno

Segundo Pinto (2004, p.73) o transporte interno deve considerar, no mínimo:

- Pessoal treinado e qualificado para lidar com os resíduos;
- Utilização de equipamento de proteção individual (EPI);
- Transportar os resíduos por meio de equipamentos compatíveis com o volume, peso e a forma do material;
- E a necessidade de criar rotas preestabelecidas.

São utilizados para o transporte interno dos resíduos: carrinhos de mão, empilhadeiras, tratores, camionetas, caminhões de carroceria aberta basculante ou não, caminhões do tipo poli guindastes, entre outros (CETESB, 1993 apud PINTO, 2004, p.73).

#### 2.8.5 Armazenamento Temporário

O armazenamento temporário é definido como a área onde o resíduo fica depositado temporariamente até o seu tratamento ou destino final (MISSIAGGIA, 2002, p.46), devendo ser observados critérios mínimos para a escolha da sua localização, bem como as condições de segurança como o isolamento, a sinalização, o controle e a operação (PINTO, 2004, p.73).

O artigo 2 da Portaria IAP nº 224 de 05 de dezembro de 2007 que estabelece os critérios para a exigência e emissão de Autorizações Ambientais para as atividades de Gerenciamento de Resíduos descreve que o armazenamento temporário de resíduos só será permitido, por prazo não superior a um ano.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) estabelece algumas normas para o armazenamento de resíduos.

A NBR nº 11.174, de 01 de julho de 1990 fixa as condições exigíveis para obtenção das condições mínimas necessárias ao armazenamento de resíduos não perigosos, de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.

A NBR nº 12.235, de 01 de abril de 1992 fixa as condições exigíveis para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.

A Portaria MINTER nº 124, de 20 de agosto de 1980 que estabelece medidas de prevenção e controle de prevenção das águas determina que, todo depósito para receber líquidos potencialmente poluentes, deverá ser protegido, dentro das normas de segurança, dispositivos de contenção, com capacidade e a finalidade de receber e guardar os derrames de líquidos poluentes, provenientes dos processos produtivos ou de armazenagem.

A área de armazenamento temporário deve obedecer algumas disposições tais como um sistema de isolamento que impeça o acesso de pessoas estranhas, uma sinalização de segurança que identifique a instalação para riscos de acesso ao local, áreas definidas devidamente isoladas e sinalizadas para armazenamento de resíduos compatíveis e com a disposição de iluminação e força para ações em situações de emergência, dispor de um sistema de comunicação e ter os acessos externos e internos em boas condições de tráfego (CETESB, 1993 apud PINTO, 2004, p.75).

#### 2.8.6 Transporte Externo

O envio de um resíduo do ponto de geração até o seu destino final envolve vários fatores, A fase interna é, sem dúvida, da responsabilidade exclusiva do industrial, enquanto a externa deriva, muitas vezes, da responsabilidade de contratados (PINTO, 2003, p.70).

A legislação torna corresponsável à indústria por qualquer acidente de contaminação que porventura venha ocorrer, por isto que as empresas devem contratar somente empresas cadastradas e licenciadas para o manuseio dos resíduos fora da empresa (CETESB, 1993 apud PINTO, 2004, p.70).

O transporte dos resíduos deve ser executado em condições ambientalmente adequadas, por empresas licenciadas ao órgão ambiental competente. Os veículos devem estar de acordo com as normas segundo suas

condições de uso e identificação, evitando (ou minimizando) os danos ao meio ambiente e a saúde pública (QUIMEA, 2011).

A NBR 13221 de fevereiro de 2003 especifica os requisitos para o transporte terrestre de resíduos, de modo a evitar danos ao meio ambiente e a proteger a saúde pública. Segundo esta norma o transporte de resíduos deve atender à legislação ambiental específica (federal, municipal ou estadual), quando existente, bem como deve ser acompanhado de documento de controle ambiental previsto pelo órgão competente, devendo informar o tipo de acondicionamento.

## 2.9 TRATAMENTO DE RESÍDUOS

Os processos de tratamento são aqueles que alteram as características, a composição e as propriedades dos resíduos, com o objetivo de reduzir sua toxicidade, seu volume ou de destruí-lo (MISSIAGGIA, 2002, p.31).

Segundo o Sistema Firjan (2006, p.19) o tratamento de resíduos pode trazer vários benefícios, tanto do ponto de vista ambiental como do ponto de vista econômico, sendo elas:

- Redução da criação e utilização de aterros;
- Redução de gastos com acondicionamento e transporte;
- Redução da reutilização de recursos naturais;
- Diminuição dos riscos ambientais.

Existem vários tipos de tratamento, e a escolha do método a ser utilizado deve considerar fatores técnicos, legais, financeiros (SISTEMA FIRJAN, 2006, p.19) e das características do resíduo (PINTO, 2003, p.70).

Segundo o Sistema Firjan (2006, p.20) os principais métodos de tratamento de resíduos são a incineração, a pirólise, plasma e coprocessamento.

Além dos métodos citados acima, ainda há outros tipos de tratamentos de resíduos menos utilizados pelo setor industrial, sendo eles:

- Centrifugação;
- Separação gravitacional;

- Redução de partículas;
- Encapsulamento;
- Neutralização;
- Secagem e desidratação.

### 2.9.1 Incineração

Incineração é o processo que utiliza a combustão controlada para degradar termicamente os materiais residuais. Os equipamentos operam a altas temperaturas, com cerca de 1.100 a 1.200 °C e garantem o fornecimento de oxigênio, turbulência e tempo de residência necessário e possuem câmaras de queima, eletrofiltros e sistemas de controle de emissões gasosas provenientes da destruição desses resíduos (SISTEMA FIRJAN, 2006, p.19; MISSIAGGIA, 2002, p.32).

A incineração, considerada por alguns autores como forma de disposição final, é na realidade um método de tratamento utilizado para resíduos altamente persistentes, tóxicos e muito inflamáveis (PINTO, 2003, p.95).

Segundo o Sistema Firjan (2006, p.20) este processo gera muitas cinzas e emissões atmosféricas que precisam ser dispostas de acordo com as suas características.

### 2.9.2 Pirólise

Diferentemente da incineração, a pirólise consiste na destruição térmica do resíduo a alta temperatura em atmosfera inerte (sem ou com pouco oxigênio). Os resíduos são triturados e enviados a um reator onde os compostos orgânicos são volatilizados e parcialmente decompostos (UNILIVRE, 2005, p.6; SISTEMA FIRJAN, 2006, p.20; PINTO, 2003, p.96).

Segundo o Sistema Firjan (2006, p.20) a pirólise é um processo muito eficiente, porém ainda é muito custoso no que tange à sua manutenção.

### 2.9.3 Plasma

O plasma consiste num gás ionizado pelo arco elétrico de uma tocha, e que responde a campos elétricos e magnéticos. A temperatura do plasma fica na faixa de 5.000 a 15.000 °C, a alta energia e temperatura do plasma permite um tempo de reação mais curto em relação ao incinerador clássico, permitindo uma velocidade de destruição mais alta e a construção de reatores menores (SISTEMA FIRJAN, 2006, p.20; PINTO, 2003, p.96).

### 2.9.4 Coprocessamento

O coprocessamento é uma técnica de utilização de resíduos industriais a partir do processamento desses como substitutos parciais de matéria-prima ou de combustível em fornos de produção de clínquer, na fabricação de cimento (MISSIAGGIA, 2002, p.32).

O tempo de residência e a temperatura do forno de cimento (entre 1400 a 1500 °C) são adequados para destruir os resíduos e uma alternativa de baixo custo utilizada para o tratamento térmico de uma grande variedade de resíduos (SISTEMA FIRJAN, 2006, p.20).

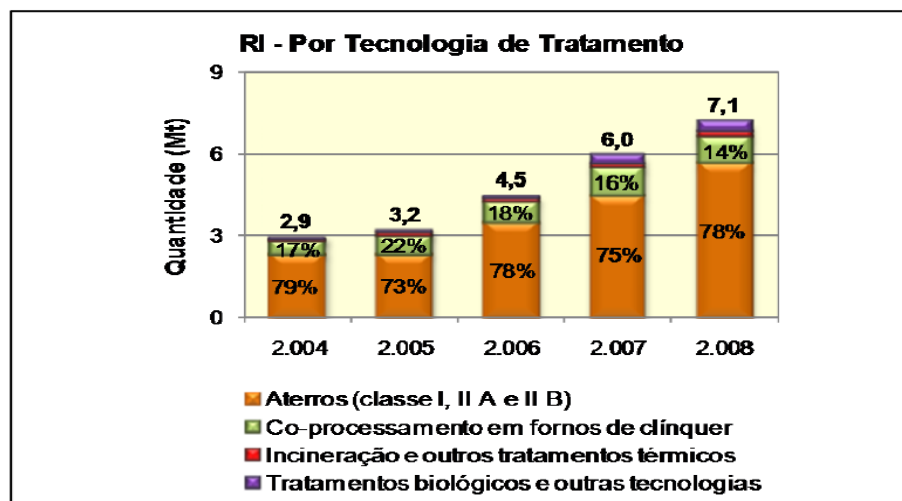
O processo de queima em fornos de cimento é capaz de reduzir a utilização dos combustíveis, como carvão ou óleo combustível, necessários para alimentação do forno. As cinzas, por sua vez, são totalmente incorporadas ao clínquer, matéria-prima para fabricação do cimento, não havendo a necessidade de disposição em aterros (TOCCHETHO, 2005, p.74).

A Resolução CONAMA 264/99 define o regramento para o Licenciamento Ambiental para coprocessamento de resíduos em fornos rotativos de clínquer, para a fabricação de cimento.

## 2.10 DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS EM ATERROS INDUSTRIAIS

A disposição de resíduos em aterros é a solução mais antiga e tradicional para dar destinação aos resíduos gerados constituindo-se, muitas vezes, na alternativa economicamente mais viável e logicamente a que representa maiores riscos ao meio ambiente (TOCCHETHO, 2005, p.85; PINTO, 2003, p.96; WIEMES, 1999, p.27).

A Figura 5 mostra a quantidade de resíduos industriais gerados e a porcentagem das formas de tratamento ou disposição. Segundo a Abetre, em média, somando todos os anos, 76% dos resíduos industriais são dispostos em aterros, apenas 18% são coprocessados, 3% são incinerados ou tem outro tratamento térmico e 3% são feitos tratamentos biológicos.



**FIGURA 5 – Quantidade de Resíduos Industriais Gerados no Brasil e as Formas de Destinação Final.**

**FONTE:** Abetre – Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos. (2010).

De acordo com o Sistema Firjan (2006, p.23) os aterros industriais são confinados em grandes áreas especialmente projetadas para receber os tipos de resíduos que estão sendo dispostos.

Conforme Pinto (2003, p.96) conforme o tipo, natureza, quantidade e grau de periculosidade, os resíduos sólidos industriais poderão ser dispostos em aterros para resíduos industriais perigosos ou aterro industrial Classe I, normatizado pela

NBR 8418/84 e pela NBR 10157/87 e aterros de resíduos não perigosos ou aterro industrial classe II, normatizado pela NBR 13896/97.

A grande desvantagem da disposição em aterros é a necessidade de uma grande área física para construção e operação, gerando um grande passivo que precisará ser continuamente monitorado (SISTEMA FIRJAN, 2006, p.20).

A construção de um aterro industrial deve ter as seguintes características: sistema de drenagem e remoção dos líquidos que percolam através dos resíduos, sistema de tratamento do líquido percolado, sistema de tratamento de gases que emanam dos resíduos, monitoramento de águas subterrâneas e impermeabilização do terreno (SISTEMA FIRJAN, 2006, p.20).



### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 LEVANTAMENTO DO PROCESSO PRODUTIVO E IDENTIFICAÇÃO DOS SETORES E DOS PONTOS GERADORES DE RESÍDUOS

Todo processo industrial gera resíduos e inerentemente causam impactos ambientais, que devem ser analisados e controlados (JUNIOR, et al, 2001, p.7; FUNGARO, 2002, p.1).

Em cada indústria há particularidades nos processos, e consecutivamente na geração de resíduos, mas, para a melhor compreensão do assunto, neste estudo foi analisado uma empresa do ramo de adesivos e selantes automotivos. Desta forma, pode-se determinar os resíduos gerados nesta indústria mostrando as etapas desde o recebimento da matéria-prima até a saída do produto acabado.

O levantamento do processo produtivo, foi realizado segundo Pukasiewicz et al. (2004, p.1), através de uma verificação local do trabalho em todos os setores da fábrica e foi utilizado como base os fluxogramas do processo existentes fornecidos pela empresa..

Em paralelo, uma análise através das ordens de produção foi feita para obtenção de informações quanto à capacidade de produção, utilização de matérias-primas e insumos.

Através de cada etapa do processo produtivo foi identificado os setores e as fontes geradores de resíduo.

Seguindo a orientação do Manual de Gerenciamento de Resíduos do Sistema Firjan foi percorrido todos os setores da empresa envolvidos na etapa do processo produtivo e realizado uma entrevista com o responsável do setor e com os operadores para identificação das fontes geradoras de resíduo (SISTEMA FIRJAN-RJ, 2006, p.12; SOLYON, 2009, p.50).

### 3.2 QUANTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS

Segundo Costa (2010, p. 35) a quantificação de resíduos é fundamental para a definição dos aspectos de gerenciamento dos resíduos.

A US EPA (1992) propõe uma metodologia para estimar a quantidade dos resíduos sólidos, durante um determinado período de tempo, em certo local, e de acordo com Carvalho (2005, p.53), este método pode ser utilizado para quantificar resíduos industriais.

Para obter uma amostragem representativa da quantificação dos resíduos sólidos industriais identificados em cada etapa do processo produtivo foi realizada uma pesagem, em balança devidamente calibrada, durante cinco dias consecutivos. Este procedimento de pesagem foi repetido três vezes, uma vez por mês, e os valores encontrados foram relacionados com a produção realizada nos mesmos períodos mensais para realizar uma estimativa de geração de resíduos.

A classificação de todos os resíduos foi embasada na norma NBR 10004:2004.

Foi avaliada, através dos certificados de destinação dos resíduos, a quantidade gerada nos meses anteriores à adequação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos com a finalidade comparativa entre antes e depois do plano.

### 3.3 DEFINIÇÃO DOS ASPECTOS DE GERENCIAMENTO

Os aspectos de gerenciamento são os itens fundamentais no sistema de gestão dos resíduos, e que há necessidade de controle e monitoramento.

Foram levantados os aspectos de gerenciamento baseado no processo produtivo, na identificação dos pontos geradores, na classificação e quantificação dos resíduos e de acordo com a Seção V da Lei Federal nº 12.305 e com o Anexo 5 da Resolução CEMA 070/09.

A principal referência na literatura existente para a definição dos aspectos de gerenciamento foi a partir dos estudos de Pinto (2004).

### 3.4 ADEQUAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Com base em todos os dados levantados foi revisado o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e o formato foi feito baseado no Anexo 5 da Resolução CEMA 070/09.

O plano entrou em vigor na empresa após mediante revisão dos funcionários afetados pela inclusão do plano e aprovação da liderança. Este é o procedimento para a implementação de qualquer novo projeto na empresa, pois é um requisito da norma de gestão de qualidade para as indústrias automotivas ISO/TS 16949:2009, certificação que a empresa possui.

### 3.5 REVISÃO DOS PROCEDIMENTOS INTERNOS DE GERENCIAMENTO

Após a adequação e aprovação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da indústria, os procedimentos internos foram revisados para se adequar aos aspectos do plano.

A revisão foi feita de uma forma que as pessoas envolvidas entendam o escopo e realizassem de modo que conseguissem entender os objetivos do plano e atender seus requisitos corretamente.

Semelhante ao plano, os procedimentos foram revisados pelas pessoas envolvidas na mudança e posteriormente aprovados pela liderança.

### 3.6 TREINAMENTO DOS FUNCIONÁRIOS

A última etapa do processo de implementação do plano foi o treinamento dos funcionários. Após a aprovação dos procedimentos internos de gerenciamento foi necessário que todos os funcionários participassem e colaborassem com as ações. Os treinamentos são primordiais para que todo o plano de gerenciamento seja eficaz.

Foi estabelecido um plano de treinamento com o objetivo de nivelar o conhecimento dos colaboradores em todas as esferas da empresa realizando uma reciclagem com os funcionários antigos e a integração para os novos.

Os funcionários que manuseiam, acondicionam e transportam os resíduos internamente na empresa, receberam treinamento específico adequado às responsabilidades das suas funções, de modo a capacitá-los na maneira correta de procederem à gestão dos mesmos. (MISSIAGGIA, 2002, p.105).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1. PROCESSO PRODUTIVO

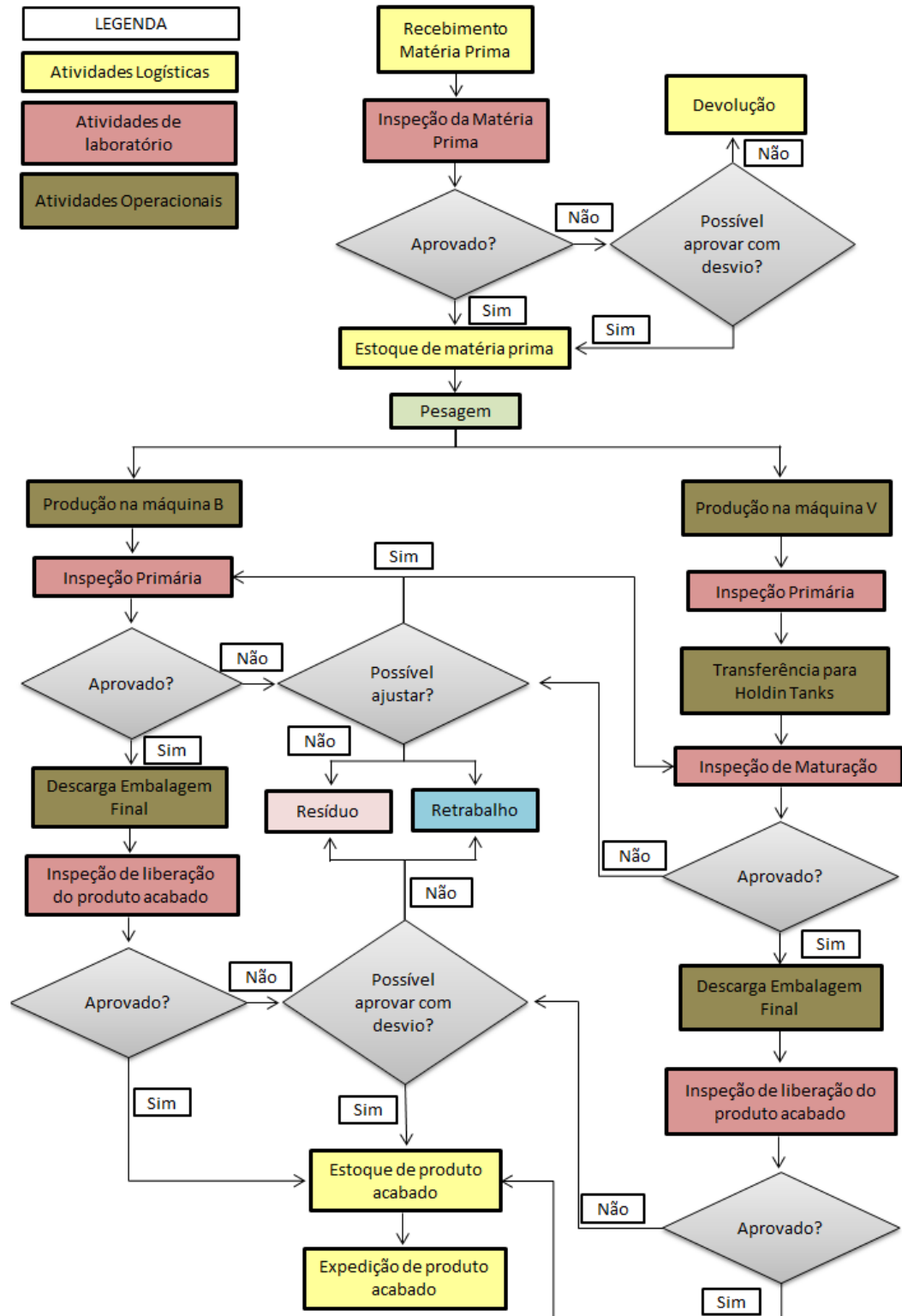
Para fins de confidencialidade, a empresa utilizada neste trabalho será chamada de Adesivos Ltda. que produz exclusivamente adesivos e selantes automotivos.

Segundo a ABIQUIM (2011) adesivo é o material capaz de unir duas superfícies através de força de adesão e coesão interna sem modificar significativamente as estruturas destes corpos, e os selantes são materiais usados para proteger, vedar, preenchendo os espaços vazios entre os dois corpos.

A unidade realiza suas atividades distribuídas nos seguintes setores: operação, logística e planejamento, administrativo e financeiro, controle e gestão da qualidade, pesquisa e desenvolvimento e saúde, segurança e meio ambiente.

A Adesivos Ltda. atua em três linhas de adesivos e selantes, um a base de PVC produzida em um misturador vertical, neste estudo será denominada Máquina V e outros dois a base de borracha e resina epóxi produzida em um misturador horizontal, chamada Máquina B.

A Figura 6 apresenta o fluxograma do processo produtivo da empresa.



**FIGURA 6 – Fluxograma do Processo Produtivo da Adesivos Ltda.**  
**FONTE: Base de dados da empresa (2011).**

As matérias-primas são recebidas pela logística que são encaminhadas para o setor de matéria-prima em análise, onde as amostras são retiradas e levados ao controle de qualidade para a liberação para o uso.

Se for aprovada em todos os testes de qualidade, a matéria-prima irá para o estoque de aprovados, se não passar nas análises será verificada a possibilidade de ser utilizada com desvios e se não houver como utilizar, a matéria-prima será devolvida ao fornecedor.

A matéria-prima fica em estoque até que ela seja pesada de acordo com o planejamento de produção, a pesagem separa de acordo com a formulação do produto acabado.

A matéria-prima, após pesada, segue para área de pesagem pronta para aguardar a produção nas máquinas B ou V.

Na máquina V, a qual tem capacidade de aproximadamente 3000 kg, produz exclusivamente selantes a base de PVC, são três produtos fabricados que representam aproximadamente 89% da produção total da empresa.

Na respectiva máquina, as matérias-primas são adicionadas em uma sequência pré-estabelecida e após o a finalização de produção é feita a inspeção primária, onde é verificado se o produto está com bolhas, se está homogêneo e com uma viscosidade adequada.

Durante a inspeção, o produto fabricado já está sendo transferido para os tanques de maturação, se houver alguma análise fora dos limites, este será corrigido na próxima produção.

Após a produção são feitas análises de qualidade e os produtos ficam armazenados em tanques para a observação da evolução do comportamento da massa durante dois ou três dias. Na fábrica, os tanques tem a capacidade de aproximadamente quinze toneladas.

Quando é completado o tanque o produto entra no período de maturação, sendo contado a partir da fabricação da última batelada, neste período são realizadas várias análises para verificar sua maturação e se suas propriedades físico-químicas estão dentro do padrão da especificação.

Se o lote for aprovado ele é descarregado para embalagem final, se não for aprovado é realizado ajustes para que o produto fique dentro das especificações podendo ser descarregado, porém se não houver correção, o produto é designado para retrabalho ou para resíduos dependendo do aspecto e dos resultados das análises.

A embalagem é armazenada no setor de produto acabado aprovado e fica aguardando a expedição para o cliente.

A máquina B fabrica adesivos e selantes a base de PVC, borracha e epóxi, o processo se diferencia que não existe tempo de maturação em tanques, o produto é fabricado, é realizada a inspeção primária, se o produto for aprovado, é descarregado para a embalagem final, se não for aprovado são feitos ajustes até que fique dentro das especificações, se não houver evolução, o produto é designado para retrabalho ou para resíduo.

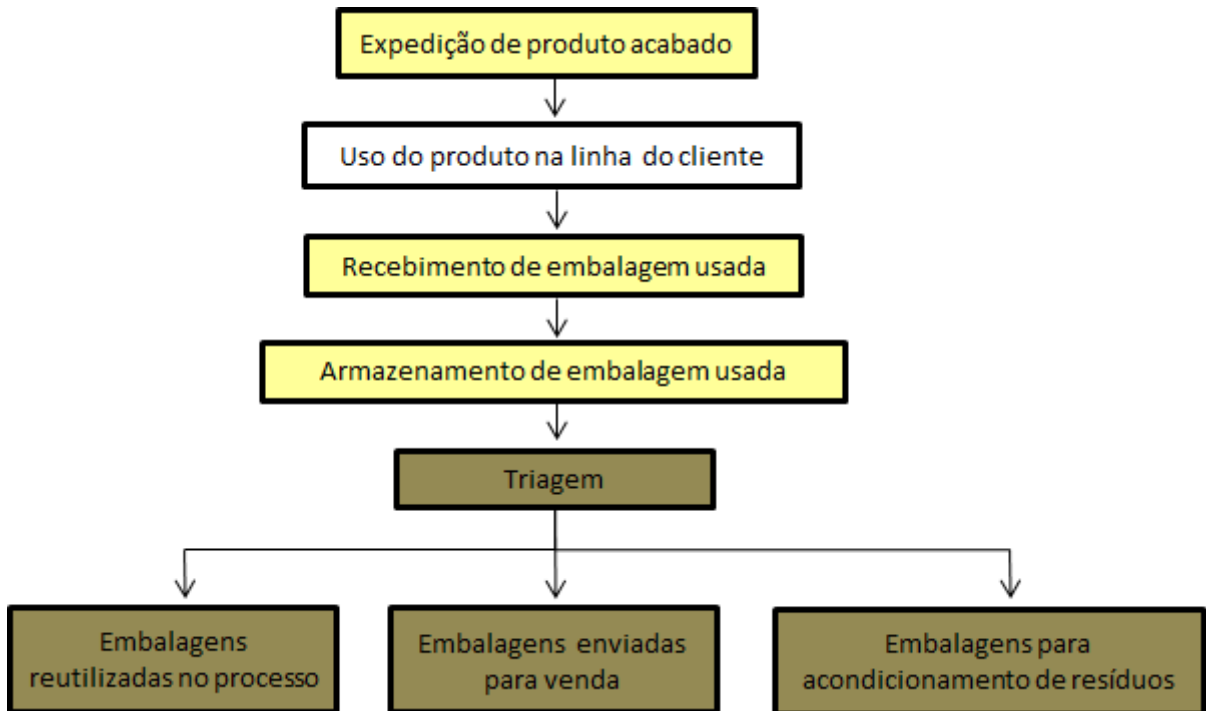
Após o período mínimo de dois dias, que é o tempo de maturação do produto na embalagem final, são repetidas e complementadas as análises para aprovação do produto, se o produto for aprovado, ele é armazenado no setor de produto acabado aprovado e fica aguardando a expedição para o cliente, se houver reprovação ele é designado para retrabalho ou para resíduo.

O produto ainda pode ser aprovado com desvio, porém este procedimento é raramente realizado porque depende de aceitação do cliente e esta situação expõe muito a empresa com relação à qualidade de seus produtos.

No processo produtivo, a Adesivos Ltda. tem um acordo firmado com uma montadora referente à reutilização das embalagens, todo recipiente enviado com produto é devolvido à empresa.

É realizada uma triagem das embalagens que, dependendo das condições, são reutilizadas no processo, se voltarem em perfeitas condições, pode ser enviado para venda se houver grandes avarias que inviabilize sua utilização e também podem ser utilizadas para acondicionamento de resíduos, se houver a impossibilidade de limpeza. A Figura 7 apresenta o fluxograma do processo de reutilização das embalagens.





**FIGURA 7 – Fluxograma do Processo de Reutilização de Embalagens.**  
**FONTE: Base de dados da empresa (2011).**

A empresa ainda conta com outras áreas que estão em paralelo ao processo produtivo: a manutenção é responsável por avaliar, monitorar e consertar todos os equipamentos e infraestrutura da fábrica.

O setor administrativo e financeiro são responsáveis pelo gerenciamento de toda a fábrica e compra de insumos,

A área de desenvolvimento é responsável pela melhoria e criação de novos produtos para o mercado, o setor de engenharia de processo é avalia e implementa as melhorias tecnológicas de todos os equipamentos,

O departamento de gestão da qualidade e saúde, segurança e meio ambiente que são responsáveis pela adequação da empresa nas normas e leis vigentes no Brasil e os requisitos de clientes nas suas respectivas áreas.

A Adesivos Ltda. está aumentando cada vez mais a sua participação no mercado, e a cada ano a quantidade produzida vem aumentando, isto é decorrente do aumento da produção no ramo automotivo e a entrada de novos clientes.

A quantidade produzida foi maior, em todos os meses em 2011 em comparação a 2010 e em setembro, a diferença atingiu quase 140 toneladas em relação ao mesmo período de 2010.

De acordo com Tauffer (2010, p.10) a expansão do processo de produção acarreta em um aumento significativo da geração de resíduos sólidos, principalmente no que se refere aos de origem industrial.

## 4.2 IDENTIFICAÇÃO DOS SETORES E DOS PONTOS GERADORES DE RESÍDUOS

Todos os setores da fábrica geram resíduos, e cada área tem sua particularidade, porém observa-se na Tabela 1 que os resíduos gerados na Adesivos Ltda. são muito parecidos entre os setores, isto é em função da empresa ter apenas duas linhas de produção, sendo que as maiores diferenças acontece entre as máquinas V e B porque a forma de produção é diferente.

A manutenção, o laboratório e o setor administrativo são atividades que não estão envolvidas diretamente no processo operacional, por isso, geram mais resíduos com características próprias.

Tabela 1 – Fontes Geradoras, Resíduos Gerados e a sua Origem

<b>Setores</b>	<b>Resíduo Gerado</b>	<b>Origem</b>
Logística	Papel / papelão limpo	Proteção externa dos pallets de matérias-primas
	Filme stretch	Proteção externa dos pallets de matérias-primas
	Plástico limpo	Proteção externa dos pallets de matérias-primas
	Lacres de tambores	Tambores de matérias-primas
	Pallets	Acondicionamento das matérias-primas
	Estopas	Limpeza dos tambores, ferramentas e amostras
	Pó de varrição	Varrição do piso
	Ferramentas avariadas	Desgaste das ferramentas devido ao uso
	EPIs	Manuseio das matérias-primas
	Produto acabado reprovado	Produto acabado reprovado ou vencido
	Lascas de pallets	Pedaços de pallets quebrados

Tabela 1 – Fontes Geradoras, Resíduos Gerados e a sua Origem (continuação)

<b>Setores</b>	<b>Resíduo Gerado</b>	<b>Origem</b>
Laboratório	Chapas metálicas	Análises de matérias-primas e produto acabado
	Sobras de amostras	Amostras para análise
	Plástico contaminado	Acondicionamento das matérias-primas e produto acabado
	Papel contaminado	Acondicionamento das matérias-primas e produto acabado
	Estopas	Limpeza das ferramentas, equipamento e bancada
	EPIs	Manuseio das matérias-primas e produto acabado
	Sobra de produto curado	Análises de cura do produto acabado
	Vidros de reagentes e vidrarias	Reagentes e vidraria para análise
	Ferramentas avariadas	Desgaste das ferramentas devido ao uso
	Latas de amostras	Acondicionamento de amostras de retenção
	Frascos Plásticos de amostras	Acondicionamento de amostras de retenção
Pilhas e baterias	Pilhas e baterias dos dispositivos de medição do processo	
Pesagem	Sacarias de matérias-primas	Acondicionamento das matérias-primas e produto acabado
	Estopas	Limpeza das ferramentas, balança, bancada e pequenos vazamentos
	Pó de varrição	Varrição do piso
	Plástico limpo	Proteção externa dos pallets de matérias-primas e acondicionamento de insumos para produção
	Papel / papelão limpo	Acondicionamento de matérias-primas e insumos para produção
	EPIs	Manuseio das matérias-primas
	Plástico contaminado	Acondicionamento de matérias-primas
	Lacres de tambores	Tambores de matérias-primas
	Tambores de Matérias-primas	Acondicionamento de matérias-primas
	Embalagens metálicas avariadas	Acondicionamento de matérias-primas pesadas
	Lascas de pallets	Pedaços de pallets quebrados
	Ferramentas avariadas	Desgaste das ferramentas devido ao uso
	Pallets	Acondicionamento das matérias-primas

Tabela 1 – Fontes Geradoras, Resíduos Gerados e a sua Origem (continuação)

<b>Setores</b>	<b>Resíduo Gerado</b>	<b>Origem</b>
Máquina V	Sacarias de matérias-primas	Acondicionamento das matérias-primas
	EPIs	Manuseio das matérias-primas e produto acabado
	Estopas	Limpeza das ferramentas, plataforma, equipamentos, e pequenos vazamentos
	Tambores MP	Adição de MP via adição automática
	Pó de varrição	Varrição da plataforma, equipamentos, ferramentas e piso
	Ferramentas avariadas	Desgaste das ferramentas devido ao uso
	Sobras de produto	Sobras para retirada de amostras
	Plástico contaminado	Acondicionamento de matérias-primas líquidas pesadas
	Filtros tipo bag	Filtragem dos produtos durante a descarga para embalagem final
	Lacres de tambores	Tambores de matérias-primas
Máquina B	Sacarias de matérias-primas	Acondicionamento das matérias-primas
	EPIs	Manuseio das matérias-primas e produto acabado
	Estopas	Limpeza das ferramentas, balança, equipamentos, e pequenos vazamentos
	Pó de varrição e de exaustão	Varrição da plataforma, equipamentos, ferramentas, piso e do coletor de pó
	Sobras de produto	Sobras para retirada de amostras
	Telas para filtragem	Filtragem dos produtos durante a descarga para embalagem final
	Solvente sujo para limpeza	Limpeza das peças e ferramentas
	Plástico contaminado	Acondicionamento de matérias-primas líquidas pesadas
	Filme stretch	Acondicionamento das embalagens para descarga do produto final
	Lacres metálicos	Parte metálica dos lacres das embalagens de produto acabado
	Embalagens metálicas	Embalagens que não podem ser utilizadas no processo
	Ferramentas avariadas	Desgaste das ferramentas devido ao uso
	Lascas de pallets	Pedaços de pallets quebrados
Massa de limpeza	Massa utilizada para a limpeza da máquina para a troca de produto a fabricar	

Tabela 1 – Fontes Geradoras, Resíduos Gerados e a sua Origem (continuação)

Setores	Resíduo Gerado	Origem
Máquina B	Pallets	Acondicionamento das matérias-primas e embalagens para descarga
Descarga HTs	Filtros tipo bag	Filtragem dos produtos durante a descarga para embalagem final
	Sobras de produto	Sobras para retirada de amostras
	Estopas	Limpeza das ferramentas, balança, equipamentos, e pequenos vazamentos
	EPIs	Manuseio do produto acabado
	Pó de varrição	Varrição do piso
	Ferramentas avariadas	Desgaste das ferramentas devido ao uso
	Plástico contaminado	Acondicionamento de produto acabado
	Lacres metálicos	Parte metálica dos lacres das embalagens de produto acabado
	Plástico limpo	Rebarbas dos plásticos utilizados nas embalagens para descarga de produto acabado
Limpeza de embalagens	Embalagens metálicas avariadas	Embalagens que não podem ser utilizadas no processo
	Embalagens metálicas aprovadas	Embalagens que retornaram do cliente e que poderão ser reutilizadas para acondicionamento do produto
	Cera automotiva	Limpeza das embalagens de cera
	Plástico contaminado	Acondicionamento de produto acabado
	Filme stretch	Acondicionamento das embalagens para limpeza
	Ferramentas avariadas	Desgaste das ferramentas devido ao uso
	Estopas	Limpeza das embalagens, ferramentas e piso
	EPIs	Manuseio do produto acabado
	Pó de varrição	Varrição do piso
Sobras de produto	Sobras de produto que retornam do cliente	
Manutenção	Lâmpadas fluorescentes	Lâmpadas queimadas da empresa
	Plástico limpo	Acondicionamento das peças
	Papel / papelão limpo	Acondicionamento das peças
	Ferramentas avariadas	Desgaste das ferramentas devido ao uso
	Óleo para lubrificação	Utilizado na lubrificação dos equipamentos
	Estopas	Limpeza das peças e ferramentas
	EPIs	Manuseio das matérias-primas, óleos e dos equipamentos
	Sobras de peças	Peças avariadas ou que não tem mais serventia
	Cabos e fios	Sobras de fiação elétrica
	Vidros Quebrados	Janelas quebradas

Tabela 1 – Fontes Geradoras, Resíduos Gerados e a sua Origem (continuação)

Setores	Resíduo Gerado	Origem
Manutenção	Resíduo de construção civil	Reformas, demolições e ampliações
Administrativo	Papel / papelão limpo	Atividades administrativas
	Plástico limpo	Atividades administrativas
	Resíduo comum	Restos de alimento ou oriundos da higienização pessoal.
	Materiais eletrônicos	Aparelhos defeituosos

Conforme observado na Tabela 1, a empresa gera resíduos simples como papel e plástico até resíduos perigosos, como óleos e solventes, a classificação dos resíduos e respectiva quantificação encontra-se no próximo item.

#### 4.3 QUANTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS

Visando facilitar o gerenciamento, foram agrupados os resíduos com as mesmas características físicas e destinação, e foi dada uma nomenclatura interna. A Tabela 2 mostra os resíduos que foram agrupados e renomeados.

Tabela 2 – Resíduos Agrupados por Terem as Mesmas Características Físicas e Destinação

Nomenclatura Interna	Resíduos Gerados
Cera automotiva + resíduo epóxi	Cera Automotiva, massa de limpeza, produto acabado reprovado
Metais	Lacres, fios, chapas, embalagens avariadas, sobras de peças e ferramentas avariadas
Resíduo Geral de Fábrica	Estopas, plástico, papel contaminados, filtros bag, telas usadas, pó de varrição, lascas de pallets, EPIs, latas de amostras, frascos de amostras usados, sacarias de matéria-prima
Resíduos Recicláveis	Papel, papelão, plásticos, filme stretch não contaminado

O resultado de cada período de medição é a média de geração diária nos cinco dias mensurados. Os resíduos com características idênticas gerados em

setores diferentes foram agrupados e o resultado da medição é a soma dos resíduos gerados nas diferentes áreas.

A primeira medição foi realizada entre os dias 20 e 24 de junho de 2011, a segunda medição foi entre os dias 25 e 29 de julho de 2011 e a terceira entre os dias 22 e 26 de agosto de 2011.

Na Adesivos Ltda. a quantidade de resíduos varia de acordo com a quantidade de material produzido e principalmente conforme o que é produzido. Há produtos que demoram seis horas para serem fabricados, conseqüentemente gerando menos resíduos, em contra partida há produto que é fabricado em duas horas ocasionando uma geração maior. A produção varia de acordo com o planejamento de envio de produto acabado para o cliente.

Verifica-se que na Tabela 3, entre a segunda e terceira medições em que não há relação com a quantidade produzida no mês, mas sim com o que foi produzido. Foi verificado através das ordens de produção que durante o período de medição do mês de agosto foi fabricado o produto com tempo de produção mais alto.

Tabela 3 – Produção no Período de Medição

	<b>1ª Medição</b>	<b>2ª Medição</b>	<b>3ª Medição</b>
	<b>20/06 - 24/06</b>	<b>25/07 - 29/07</b>	<b>22/08 - 26/08</b>
Total Produzido (t)	51,85	92,89	75,83
Quantidade produzida no mês da medição (t)	291,82	355,16	354,39

FONTE: Base de dados da empresa (2011).

A quantidade e composição dos resíduos apresentam mudanças diárias ou semanais, bem como variações mensais e sazonais. Estas flutuações podem ser importantes no planejamento da gestão de resíduos. As instalações de gestão de resíduos devem ser dimensionadas para uma capacidade suficientemente grande para acomodar estas variações.

A Tabela 4 mostra que a quantidade de resíduos gerados no período de medição observa-se que não há uma relação direta em todos os resíduos gerados com a produção realizada no período.

Tabela 4 – Quantificação dos Resíduos Gerados

<b>Resíduo</b>	<b>Classe (NBR 10004)</b>	<b>Nomenclatura Interna</b>	<b>1ª Medição *</b>	<b>2ª Medição *</b>	<b>3ª Medição *</b>
Cabos e fios	IIA	Metais	0 kg	0 kg	2 kg
Cera Automotiva	I	Cera automotiva + resíduo epóxi	25 kg	0 kg	18 kg
Chapas Metálicas	IIA	Metais	0,3 kg	0,1 kg	0,3 kg
Embalagens metálicas aprovadas	IIA	Embalagens Aprovadas	7,1 und	9, 8 und	7, 2 und
Embalagens metálicas avariadas	IIA	Metais	2,3 kg	0,8 kg	0,4 kg
EPIs	I	Resíduo Geral de Fábrica	2,7 kg	2,2 kg	3,0 kg
Estopas	I	Resíduo Geral de Fábrica	14,3 kg	11,1 kg	11,5 kg
Ferramentas avariadas	IIA	Metais / Resíduo Geral de Fábrica	0,1 kg	0 kg	0,2 kg
Filme Strech	IIA	Resíduos Recicláveis	1,4 kg	2,6 kg	1,8 kg
Filtros bag	I	Resíduo Geral de Fábrica	1,2 kg	1,1 kg	1,2 kg
Frascos Plásticos de Amostra	I	Resíduo Geral de Fábrica	0,4 kg	0,3 kg	0,3 kg
Lacres de Tambores	IIA	Metais	0,9 kg	1,1 kg	1,2 kg
Lacres metálicos	IIA	Metais	0,1 kg	0,1 kg	0,2 kg
Lâmpadas Fluorescentes	I	Lâmpadas Fluorescentes	0 und	1,4 und	0 und
Lascas de pallets	IIA	Resíduo Geral de Fábrica	1,5 kg	1,7 kg	1,3 kg
Latas de amostras	IIA	Resíduo Geral de Fábrica	1,9 kg	1,3 kg	2,4 kg
Massa de limpeza	I	Cera automotiva + resíduo epóxi	70 kg	81 kg	73 kg
Materiais eletrônicos	-	Resíduos Eletrônicos	0 kg	0 kg	0 kg
Óleo para lubrificação	I	Óleo Usado	0 kg	0 kg	0 kg



Tabela 4 – Quantificação dos Resíduos Gerados (continuação)

Resíduo	Classe (NBR 10004)	Nomenclatura Interna	1ª Medição *	2ª Medição *	3ª Medição *
Pallets	IIA	Pallets	8,7 und	13,4 und	12 und
Papel / papelão limpo	IIA	Resíduos Recicláveis	9,7 kg	10,6 kg	10,9 kg
Papel contaminado	I	Resíduo Geral de Fábrica	1,2 kg	2,5 kg	1,9 kg
Pilhas e baterias	I	Pilhas e baterias	0 und	3,2 und	0 und
Plástico Contaminado	I	Resíduo Geral de Fábrica	40,3 kg	51,1 kg	46,7 kg
Plástico limpo	IIA	Resíduos Recicláveis	16 kg	18 kg	23 kg
Pó de varrição	I	Resíduo Geral de Fábrica	4,9 kg	4,8 kg	5,4 kg
Produto acabado reprovado	I	Cera automotiva + resíduo epóxi	0 kg	0 kg	0 kg
Resíduo comum	IIA	Resíduo comum	19,7 kg	20,4 kg	20,5 kg
Resíduo de construção civil	IIB	Resíduo de construção civil	0 kg	0 kg	125 kg
Sacarias de matérias-primas	I	Resíduo Geral de Fábrica	96 kg	94,5 kg	107 kg
Sobra de produto curado	I	Resíduo Geral de Fábrica	1,4 kg	1,5 kg	1,5 kg
Sobras de amostras	I	Sobras de processo	5,7 kg	5,7 kg	6,3 kg
Sobras de peças	IIA	Metais / Resíduo Geral de Fábrica	0 kg	1,6 kg	0 kg
Sobras de produto	I	Sobras de processo	328 kg	406 kg	398 kg
Solvente sujo para limpeza	I	Solvente sujo	4 kg	2 kg	2,6 kg
Tambores de Matérias-primas	IIA	Tambores MP	8,8 und	10,3 und	7,9 und
Telas para filtragem	I	Resíduo Geral de Fábrica	12,1 und	18,5 und	13,7 und
Vidros de reagentes e vidrarias e outros vidros quebrados	IIB	Vidros	0 kg	0,8 kg	0 kg

\* Média da geração diária

Analisando as Tabelas 3 e 4 verifica-se que a geração de resíduos da Adesivos Ltda. é definida através da quantidade produzida e do produto fabricado nas máquinas

Observa-se que na Tabela 4 existem resíduos que não foram gerados durante os períodos de medição, porém devem ser considerados, para quando houver a geração, a sistemática de gerenciamento está estabelecida.

Os valores serão utilizados para a avaliação do tipo de acondicionamento da fonte geradora, espaço do armazenamento temporário, forma do transporte externo e frequência de coleta dos resíduos que podem ser observados no item abaixo.

#### 4.4 ASPECTOS DE GERENCIAMENTO

Os aspectos de gerenciamento dos resíduos definidos para a Adesivos Ltda foram:

- Prevenção da geração e uso de tecnologias limpas;
- Minimização de geração de resíduos;
- Reciclagem;
- Reutilização;
- Segregação;
- Acondicionamento;
- Transporte interno;
- Armazenamento temporário;
- Transporte externo;
- Tratamento;
- Disposição Final.

Os aspectos de gerenciamento dos resíduos gerados na empresa estudada são observados na Tabela 5, as ações de prevenção, minimização, reciclagem e reutilização dos resíduos serão mencionadas nos itens 4.4.1 a 4.4.8.

Tabela 5 – Aspectos de Gerenciamento dos Resíduos Gerados na Adesivos Ltda

Resíduo	Fonte Geradora	Acondicionamento	Transporte Interno	Armazenamento Temporário	Transporte Externo	Frequência de coleta	Destino Final
Cera automotiva + resíduo epóxi	Limpeza de embalagens Logística Máquina B	Tambor	Empilhadeira	Armazenamento de Resíduos em tambores	Caminhão sider	3 meses	Coprocessamento
Embalagens Aprovadas	Limpeza de embalagens	Pallet	Empilhadeira	Armazenamento de Embalagens Usadas aprovadas	NA	NA	Reutilização no processo
Lâmpadas Fluorescentes	Manutenção	NA	Manual	Tambores de lâmpadas fluorescentes	Caminhão Baú	9 meses	Reciclagem
Metais	Descarga HTs Laboratório Limpeza de embalagens Logística Manutenção Máquina B Máquina V Pesagem	Lata Balde Tambor Balde Balde Tambor Balde Balde	Manual	Tambor para Metais	Caminhão Carroceria	3 meses	Reciclagem
Óleo Usado	Manutenção	Tambor	Empilhadeira	Tambor para Óleos Lubrificantes	Caminhão Baú	6 meses	Reciclagem / Recuperação
Pallets	Logística Máquina B Pesagem	Pallet	Empilhadeira	Armazenamento de pallets	Caminhão Carroceria	15 dias	Reciclagem / Recuperação
Pilhas e baterias	Laboratório	Baldes	Manual	Balde de pilhas e baterias	Caminhão Baú	6 meses	Reciclagem

Tabela 5 – Aspectos de Gerenciamento dos Resíduos Gerados na Adesivos Ltda (continuação)

Resíduo	Fonte Geradora	Acondicionamento	Transporte Interno	Armazenamento Temporário	Transporte Externo	Frequência de coleta	Destino Final
Resíduo Comum	Administrativo	Coletores	Manual	NA	Caminhão de Lixo	Diária	Aterro Sanitário
Resíduo de construção civil	Manutenção	Caçambas	Carrinhos de mão	Caçambas	Caminhão Poliguindaste	Quando há geração	Aterro RCC
Resíduo Geral de Fábrica	Descarga HTs	Barrica	Manual	Caçambas	Caminhão Poliguindaste	21 dias	Coprocessoamento
	Laboratório	Coletores	Manual				
	Limpeza de embalagens	Caixa de Papelão	Empilhadeira				
	Logística	Coletores	Manual				
	Manutenção	Tambor	Empilhadeira				
	Máquina B	Tamborete / Tambor / Barrica	Empilhadeira	Caçambas / Armazenamento de sacarias			
	Máquina V	Tamborete / Tambor	Empilhadeira	Caçambas / Armazenamento de sacarias			
Pesagem	Tambor	Manual	Caçambas				
Resíduos Eletrônicos	Administrativo	NA	Manual	Sala de equipamentos eletrônicos defeituosos	Caminhão Baú	9 meses	Reciclagem
Resíduos Recicláveis	Administrativo	Coletores	Manual	Armazenamento de resíduos recicláveis	Caminhão Carroceria	15 dias	Reciclagem
	Descarga HTs	Tambor	Manual				
	Laboratório	Coletores	Manual				
	Limpeza de embalagens	Tambor	Manual				
Logística	Caixa de Papelão	Empilhadeira					

Tabela 5 – Aspectos de Gerenciamento dos Resíduos Gerados na Adesivos Ltda (continuação)

Resíduo	Fonte Geradora	Acondicionamento	Transporte Interno	Armazenamento Temporário	Transporte Externo	Frequência de coleta	Destino Final
Resíduos Recicláveis	Manutenção Máquina B Pesagem	Caixa de Papelão	Empilhadeira	Armazenamento de resíduos recicláveis	Caminhão Carroceria	15 dias	Reciclagem
Sobras de processo	Descarga HTs Laboratório Limpeza de embalagens	Tamborete / Balde Balde Container	Manual Manual Empilhadeira	Armazenamento de retrabalho	NA	NA	Reutilização no processo
Solvente sujo	Máquina B	Tambores	Empilhadeira	Armazenamento de Resíduos em tambores	Caminhão sider	3 meses	Coprocessamento
Tambores de Matérias-primas	Máquina V Pesagem	Pallets	Empilhadeira	Armazenamento de Tambores de Matéria-prima	Caminhão Carroceria	21 dias	Reciclagem / Recuperação
Vidros	Laboratório Manutenção	NA	Manual	Tambor para vidros	Caminhão Baú	9 meses	Reciclagem

#### 4.4.1 Segregação e Acondicionamento

Através do treinamento de todos os funcionários da empresa, e da correta identificação dos pontos coletores de resíduos, possibilitaram que a etapa de segregação seja efetivamente executada no ponto de geração.

Em todos os setores da empresa foram disponibilizados recipientes coletores devidamente identificados para correta segregação na fonte. Nas Figuras 08 e 09 são apresentados alguns recipientes que estão distribuídos nos setores geradores dos resíduos.



**FIGURA 8 – Fotografia dos Recipientes Coletores – Papel e Plástico do Setor Administrativo.**  
**FONTE: Adesivos Ltda, em 06/10/2011.**



**FIGURA 9 – Fotografia do Recipiente Coletor – Solvente Sujo na Máquina B.**  
**FONTE: Adesivos Ltda, em 06/10/2011.**

Observa-se nas Figuras 10 e 11 que não há mistura de resíduos de classificações diferentes nos recipientes coletores. Estas ações reduziram os problemas de segregação da empresa, consequentemente o volume de resíduo disposto para tratamento errado.



**FIGURA 10 – Fotografia do Recipiente Coletor de Plástico Limpo na Descarga HTs.**

**FONTE: Adesivos Ltda, em 06/10/2011.**



**FIGURA 11 – Fotografia do Recipiente Coletor de Resíduo Geral de Fábrica na Pesagem.**

**FONTE: Adesivos Ltda, em 06/10/2011.**

Verifica-se na Tabela 5 que a maioria dos resíduos são acondicionados em baldes, tambores, caixas de papelão, coletores ou barricas. Estas embalagens, exceto os coletores de papel, plástico e resíduo comum do setor administrativo, são recipientes que foram reutilizados para o acondicionamento de resíduos.

As Figuras 12 e 13 são os recipientes de acondicionamento de resíduos na empresa. As caixas de papelão usadas principalmente para o acondicionamento de resíduos recicláveis e as barricas para o recebimento do resíduo geral de fábrica são embalagens de matéria-prima.



**FIGURA 12 – Fotografia da Caixa de Papelão – Recipiente de Resíduos Recicláveis na Pesagem.**

**FONTE: Adesivos Ltda, em 28/11/2011.**



**FIGURA 13 – Fotografia da Barrica e Tambor – Recipiente de Resíduo Geral de Fábrica e Recicláveis na Descarga HTs.**

**FONTE: Adesivos Ltda, em 21/10/2011.**

Os baldes e tambores são embalagens com alguma avaria que não podem ser enviadas ao cliente, sendo reaproveitado para o acondicionamento de vários resíduos na empresa.

Desta forma, a empresa tem primeiro ponto de redução de custos, porque o custo de fabricação do recipiente de acondicionamento é alto, e caso haja alguma avaria nas caixas, barricas ou tambores a substituição é rápida e sem custo, porque a geração destes recipientes é constante na empresa e as embalagens danificadas poderão ir para a reciclagem.

A partir do levantamento dos resíduos gerados nos setores da fábrica foi elaborado um mapa, o qual se encontra no Anexo A, que mostra todos os locais de acondicionamento e armazenamento temporário.

#### 4.4.2 Transporte Interno

Verifica-se através da Tabela 5 que a maioria dos resíduos gerados pela empresa são transportados ou por meio de uma empilhadeira ou manualmente, somente os resíduos de construção civil são transportados por meio de um carrinho de mão, mas estes são gerados esporadicamente.



**FIGURA 14 – Fotografia do Transporte Interno dos Tambores de MPs para Armazenamento Temporário.**  
FONTE: Adesivos Ltda, em 06/10/2011.



**FIGURA 15 – Fotografia do Transporte Interno dos Resíduos Geral de Fábrica para as Caçambas.**  
FONTE: Adesivos Ltda, em 06/10/2011.

As figuras 14 e 15 mostram o transporte interno dos resíduos na empresa. Observa-se que os resíduos mais volumosos, com um peso excessivo ou que necessitem ser empilhados no armazenamento temporário, por exemplo, resíduos



acondicionados em caixas de papelão, ou tambores de matérias-primas são transportados por uma empilhadeira.

Os resíduos gerados em pequenos volumes como lacres de tambores, os vidros, as pilhas e baterias são levadas manualmente até o armazenamento temporário.

#### 4.4.3 Armazenamento Temporário

Na empresa não há uma central de resíduos, que são alocados juntos aos materiais envolvidos diretamente no processo produtivo, isto é decorrente do falta espaço físico. Esta situação impacta somente na logística interna de transporte de resíduos, já que existem pontos de armazenamentos temporários dispersos pela fábrica e longe dos pontos de expedição para o tratamento e/ou destino final.

Assim o transporte interno é maior, e em relação ao tamanho do armazenamento temporário dos resíduos não há impacto, caso a geração dos resíduos aumente, a frequência de coleta poderá ser aumentada.

Não há restrição de acesso nos locais de armazenagem, visto que estes estão dispersos pela fábrica, porém há uma orientação para todos os funcionários sobre o manuseio dos resíduos e que somente pessoas treinadas podem manejá-lo.

Nas figuras 16, 17, 18 e 19 pode ser visto alguns dos locais de armazenamento temporário da empresa. Pode-se observar que para cada classe de resíduos há uma forma de acondicionamento distinto.

O Anexo A apresenta os mapas dos locais de armazenamento temporário dos resíduos da empresa.



**FIGURA 16 – Fotografia do Armazenamento Temporário de Tambores de Matérias-Primas.**

**FONTE: Adesivos Ltda, em 06/10/2011.**



**FIGURA 17 – Fotografia do Armazenamento Temporário de Pallets.**

**FONTE: Adesivos Ltda, em 06/10/2011.**

Um exemplo da falta de espaço físico dentro da empresa é o caso do armazenamento temporário dos tambores de matérias-primas, a Figura 16 apresenta o local em que o resíduo é estocado, no lado esquerdo da Figura é armazenado produto acabado importado e do lado direito, tambores novos para o acondicionamento de produto acabado.

O tamanho do armazenamento temporário e a frequência de coleta está diretamente relacionada com a quantidade gerada.



**FIGURA 18 – Fotografia da Caçamba de 5m<sup>3</sup> - Armazenamento Temporário de Resíduo Geral de Fábrica.**

**FONTE: Adesivos Ltda, em 06/10/2011.**



**FIGURA 19 – Fotografia do Tambor de Armazenamento Temporário de Lâmpadas Fluorescentes.**

**FONTE: Adesivos Ltda, em 06/10/2011.**

Os resíduos gerados em grande quantidade, como os tambores de matérias-primas, resíduos recicláveis necessitam de uma área maior de armazenamento temporário e uma alta frequência de coleta.

Os gerados em média e pequena quantidade precisam de uma área menor de armazenamento de modo que a frequência de coleta não seja superior a um ano.

#### 4.4.4 Transporte Externo

Conforme verificado na Tabela 5, o transporte externo até o destino final é em função dos locais de armazenamentos temporários estarem em diversos pontos da fábrica realizado, com o tipo do resíduo e a sua forma de acondicionamento.

A empresa é co-responsável pelo transporte dos seus resíduos, em virtude disto, as contratadas precisam estar em conformidade com a legislação em vigor e atender todos os critérios de segurança.

Observa-se nas Figuras 20 e 21 o transporte externo dos resíduos recicláveis e gerais de fábrica respectivamente.



**FIGURA 20 – Fotografia do Carregamento Transporte Externo dos Resíduos Recicláveis.**

**FONTE: Adesivos Ltda, em 03/11/2011.**



**FIGURA 21 – Fotografia do Carregamento Transporte Externo dos Resíduos Gerais de Fábrica.**

**FONTE: Adesivos Ltda, em 03/11/2011.**

Os tambores de matérias-primas, os resíduos recicláveis e os pallets são carregados pela rua lateral à empresa, os resíduos gerais de fábrica em caçamba são carregados próximo ao portão principal da empresa e os resíduos gerais de

fábrica acondicionado nas embalagens metálicas são carregados no pátio de recebimento e expedição do produto.

Os resíduos são devidamente transportados por empresas com licença ambiental para a função e saem da empresa somente após emissão da MTR.

#### 4.4.5 Tratamento / Destinação Final

A empresa estudada sempre optou por enviar seus resíduos para o coprocessamento para evitar o ônus de ser corresponsável.

Realizado uma análise dos certificados de destinação dos anos passados, verifica-se que não havia um padrão de envio, e a falta de gerenciamento dos resíduos implicava num envio muito grande de resíduos sem necessidade de ser coprocessado.

A Tabela 6 mostra a total de produto fabricado dentro da empresa e a quantidade de resíduo enviado para coprocessamento, e uma relação de quantidade de produto fabricado para gerar um quilo de resíduo para coprocessamento.

Tabela 6 - Produção Total Anual e a Quantidade de Resíduos Enviados para Coprocessamento

	2010	2011(*)
<b>QUANTIDADE PRODUZIDA (t)</b>	3070	2842
<b>RESÍDUO COPROCESSADO (t)</b>	136,6	70,6
<b>RELAÇÃO – kg DE PRODUTO FABRICADO PARA GERAR 1 kg DE RESÍDUOS COPROCESSADO</b>	22,47	40,25

(\*) valores até setembro 2011

FONTE: Base de dados da empresa (2011).

Observa-se na Tabela 6 que em 2010, a cada 22,47 kg de produto fabricado gerava 1 kg de resíduo para coprocessamento, hoje esta relação aumentou 79% sendo necessária a fabricação de 40,25 kg de produto para gerar 1 kg de resíduo com destino ao coprocessamento.

Fazendo uma estimativa de produção de material e geração resíduos para os últimos três meses de 2011, a redução de resíduos coprocessados será de 30%, mesmo com a quantidade de produto fabricado aumentando em 24%.

O controle operacional do gerenciamento dos resíduos e o treinamento dos funcionários foram preponderantes para a redução desta quantidade de material enviado para o coprocessamento.

Os custos com o tratamento de resíduos consequentemente reduziram, em 2010, foram gastos com tratamento R\$131.994,00 (Cento e trinta e um mil e novecentos e quatro reais) incluído o custo para o transporte. Este valor foi reduzido até setembro 2011 para R\$53.145,90 (Cinquenta e três mil e cento e quarenta e cinco reais e noventa centavos), incluído o frete.

Fazendo uma estimativa, a redução de custo atingirá R\$65.000,00 (Sessenta e cinco mil reais) no final do ano, uma redução de aproximadamente R\$67.000,00 (sessenta e sete mil reais).

Um fator significativo que contribuiu para esta redução foi a mudança de unidade coprocessadora que recebia os resíduos, que proporcionou uma redução de aproximadamente 50% o custo por quilo de resíduo enviado.

Os trabalhos de Borgo (2005) e Cendofanti (2005) também mostram que através de correta operacionalização dos resíduos é possível reduzir os custos com tratamento e/ou destinação, Borgo (2005, p.65) reduziu em R\$32.800,00 (Trinta e dois mil e oitocentos reais) os custos com coprocessamento.

Cendofanti (2005, p.85) conseguiu uma redução de R\$27.032,76 (Vinte sete mil e trinta e dois reais e setenta e seis centavos) com destinação para aterro industrial.

#### 4.4.6 Prevenção e Minimização da Geração dos Resíduos

Diversas ações foram adotadas a partir da implantação do plano de gerenciamento na empresa para a prevenção e/ou minimização da geração de resíduos industriais.

O treinamento dos funcionários ao uso correto dos equipamentos de proteção individual foi o trabalho inicial de redução de resíduos, anteriormente, os

funcionários descartavam seus EPIs sem antes verificar se era possível guardar e utilizar posteriormente. No início da implantação, diversos recipientes coletores haviam EPIs em bom estado de utilização.

Outra ação realizada a partir de treinamentos dos funcionários foi através da redução da poeira gerada na fábrica que é originada no manuseio das matérias-primas na pesagem e na adição nas máquinas.

Foi avaliado como os funcionários da produção manuseavam as matérias-primas, e a partir desta observação foi determinado o melhor modo que evite a dispersão da poeira no ambiente da empresa, fazendo que com que a matéria-prima se torne produto acabado e não resíduo.

O treinamento sobre gestão de resíduos com foco na redução do desperdício surtiu grande impacto entre os funcionários, foi abordado neste treinamento sobre as consequências ambientais em virtude de uma operação errada.

Foram realizadas diversas verificações dos recipientes de acondicionamento e orientações *in loco* com os funcionários sobre o tema.

Estas ações surtiram um efeito redução de geração de resíduos, a Tabela 7 mostra a quantidade de produto fabricado e a quantidade total de resíduo gerado.

Tabela 7 - Produção Total Anual e a Quantidade de Resíduos Gerados

	2010	2011(*)
<b>TOTAL PRODUZIDO (t)</b>	3070	2842
<b>TOTAL DE RESÍDUO GERADO (t)</b>	211,5	182,5
<b>RELAÇÃO – kg DE PRODUTO FABRICADO PARA GERAR 1 kg DE RESÍDUO</b>	14,51	15,57

(\*) valores até setembro 2011

FONTE: Base de dados da empresa (2011).

Conforme a Tabela 7 pode-se observar que relação entre a quantidade produzida e os resíduos gerados aumentou um pouco mais de 1 kg, ou seja, se a relação de geração de resíduos fosse a mesma de 2010 em 2011, a empresa teria gerado 195,86 toneladas de resíduo, um aumento 13,36 toneladas.

As ações para a redução de resíduos foram basicamente de treinamento e conscientização, mostrando que há um conceito de preservação ambiental dentro da empresa e que está difundido entre os funcionários.

Segundo Tocchetto (2005, p.18) os treinamentos, a prevenção de perdas e a melhoria do manuseio são aspectos que tem por finalidade a redução de geração desnecessária de resíduos.

Segundo Borgo (2005, p.44), nota-se que a cultura dos operadores, no que diz respeito aos métodos de fabricação adotados, tem papel preponderante para as mudanças dentro de uma indústria. Desta forma, fica inviável qualquer mudança em procedimentos e instalações sem promover um treinamento adequado a todas as pessoas envolvidas no processo produtivo.

#### 4.4.7 Reutilização

A empresa tem um acordo com uma montadora em que todas as embalagens de 200l, 50l e 20l retornam à empresa para a reutilização, porém esta sistemática era feita de maneira inadequada devido a falta de pessoal, organização e manuseio para a limpeza, isto acarretava um desperdício muito grande de embalagens devido a avarias, ferrugem, descarte indevido de embalagens.

Durante a verificação das fontes geradoras de resíduos verificou-se que havia uma grande quantidade de embalagens estocadas na fábrica aguardando limpeza.

Foi elaborado no início de ano um plano de trabalho junto com a engenharia de processos para estabelecer uma metodologia para a limpeza e reutilização das embalagens.

Um funcionário foi contratado exclusivamente para realizar a limpeza, foi realizado o treinamento do funcionário, o consumo das embalagens usadas foi controlado através das ordens de produção.

Através destas ações obteve uma economia de R\$113.454,95 (Cento e treze mil e quatrocentos e cinquenta e quatro reais e noventa e cinco centavos) só com o reaproveitamento das embalagens fora o custo com a disposição, a Tabela 8 apresenta a quantidade de embalagens novas e usadas utilizadas no processo de

acondicionamento do produto e os respectivos custos de compra e economia. As embalagens limpas que estão no estoque aguardando o uso não estão contabilizadas nesta tabela.

Tabela 8 – Quantidade de Embalagens Reaproveitadas e os Respectivos Custos

<b>Embalagem</b>	<b>Estado</b>	<b>Total</b>	<b>Custo/ano</b>
Tambor 200l	Novas	335	R\$44.488,00
Tambor 200l	Usadas	361	R\$47.940,80 ECONOMIA
Tamborete 50l	Novas	407	R\$31.277,95
Tamborete 50l	Usadas	771	R\$59.251,35 ECONOMIA
Balde 20l	Novas	1386	R\$34.040,16
Balde 20l	Usadas	255	R\$ 6.262,80 ECONOMIA
Total compra embalagens			R\$109.806,11
Economia com a reutilização			R\$113.454,95 ECONOMIA

**FONTE: Base de dados da empresa (2011).**

Verifica-se na Tabela 8 que a quantidade de consumo embalagens usadas foi maior para os tambores de 200l e os tamboretos de 50l que são as embalagens mais caras.

O consumo de baldes novos a mais do que os usados é devido à exportação de um produto acondicionado neste tipo de embalagem. Em virtude de grande movimentação que é necessária para que o produto chegue ao cliente, à empresa restringiu o uso de embalagens usadas nesta situação.

Além da economia com a compra de embalagens novas, a empresa deixou de gastar com destinação R\$5.606,00 (Cinco mil e seiscentos e seis reais), ou seja, um saldo positivo de R\$119.006,95 (Cento e dezenove mil e seis reais e noventa e cinco centavos).

#### 4.4.8 Reciclagem

Durante a implantação do plano, diversas oportunidades de melhoria foram evidenciadas.

A cera é um produto importado que tem a função de proteção do assoalho do automóvel e que após o uso, a montadora devolve a embalagem para a Adesivos



Ltda., esta, porém, retorna com um fundo de produto impossibilitando sua reciclagem direta, assim esta embalagem era enviada para coprocessamento.

Através da parceria da Adesivos Ltda. com uma empresa que recicla os tambores e verificou-se que havia a possibilidade de reciclagem, desde que sem o fundo de produto. Um funcionário da produção foi treinado na limpeza dos tambores o procedimento interno foi elaborado, atualmente esta atividade é comum dentro da empresa.

Com esta ação, somente o conteúdo do tambor é enviado para coprocessamento e foram reciclados 324 tambores de cera no ano de 2011, cada tambor pesa 18 kg, sendo assim foi deixado de enviar 5.832 kg de resíduo para tratamento.

Em 2010, o resíduo geral de fábrica era acondicionado em todos os setores da operação somente em caixas de papelão e tambores, conseqüentemente estas embalagens eram enviadas para coprocessamento.

Atualmente os resíduos são acondicionados em barricas de papelão e somente num setor da fábrica acondicionados em caixa de papelão, porém as embalagens não são descartadas porque o conteúdo é retirado e transportado para as caçambas, a Figura 15 mostra o resíduo geral de fábrica acondicionado na caixa de papelão sendo transportado para as caçambas.

O controle mais intenso da segregação dos resíduos recicláveis foi realizado, a falta da segregação fazia com que um material passível de ser reciclado entrasse em contato com material contaminado ocasionando a inviabilidade da reciclagem.

A Tabela 9 apresenta o resultado das ações de reciclagem na empresa.

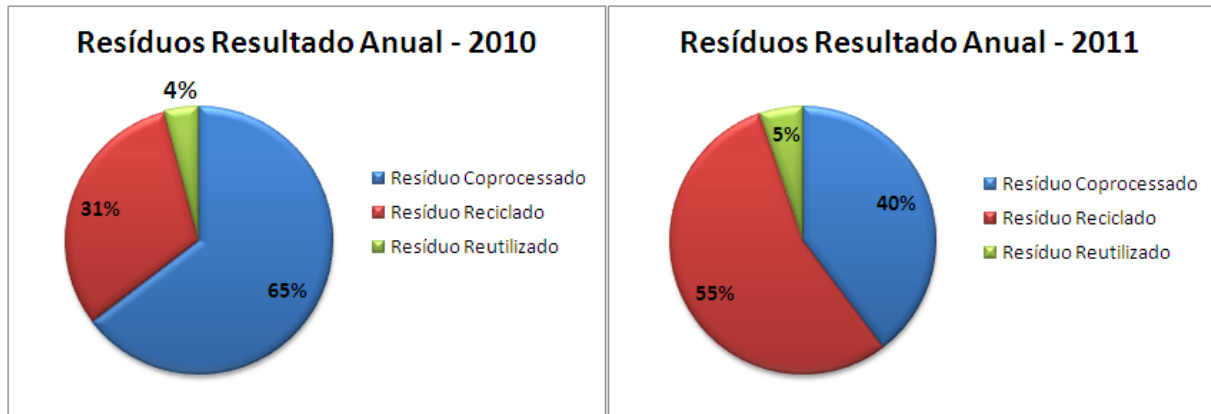
Tabela 9 – Resíduo Reciclado Gerado e Faturamento com a Venda dos Reciclados

	2010	2011 (*)
<b>RESÍDUO RECICLADO GERADO (t)</b>	66,12	101,73
<b>FATURAMENTO COM A VENDA DOS RECICLADOS</b>	R\$24.909,14	R\$34.747,18

(\*) Valores até setembro

FONTE: Base de dados da empresa (2011).

A Figura 22 apresenta, em porcentagem, a quantidade de resíduo enviado para coprocessamento, reciclados e reutilizados em 2010 e 2011, respectivamente.



**FIGURA 22 – Gráficos de Geração de Resíduos por Destinação Final de 2010 e 2011.**  
**FONTE: Base de dados da empresa (2001).**

A Figura 22 mostra que em 2010 a quantidade de resíduos recicláveis era somente 31% do total gerado, em 2011 este valor aumentou para 55%, a quantidade de resíduos enviados para coprocessamento reduziu de 65% para 40%, e os reutilizados mantiveram praticamente estáveis.

Observa-se na Tabela 9 que a quantidade de resíduos recicláveis em 2011 aumentou 54% em relação a 2010, e, analisando a Figura 22, pode-se observar estes resíduos eram segregados de forma errada sendo que parte dos resíduos que eram enviados para coprocessamento em 2010 atualmente estão sendo enviados para a reciclagem.

Desta forma, ao invés da empresa gastar seus recursos financeiros para destinar seus resíduos, ela obtém lucro com a venda de resíduos recicláveis.

#### 4.5 ADEQUAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

Na empresa, havia um plano de gerenciamento dos resíduos e um procedimento interno de manuseio, porém, estes documentos estavam desatualizados e não englobavam todos os resíduos gerados e não envolvia os aspectos do gerenciamento, e não priorizava a hierarquia de gestão de resíduos.

Por questões de confidencialidade o plano não poderá ser divulgado neste estudo, porém todas as informações estão descritas neste trabalho.

Os principais tópicos descritos no plano foram o seguinte:

- Identificação da empresa;
- Informações gerais da empresa;
- Elaboração do diagnóstico da situação anterior ao plano;
- Adequação e atualização do PGRS.

O plano é o documento base da empresa que estabelece todos os critérios dos aspectos de gerenciamento, e as estratégias com base na hierarquia de resíduos, propõe a metodologia de treinamento dos funcionários.

O documento menciona todas as ações tomadas para a prevenção, redução, reutilização e reciclagem dos resíduos da empresa e prioriza que estas ações sejam monitoradas. Estabelece metas segundo a hierarquia de gerenciamento de resíduos.

O PGRS apresenta o mapa dos locais de acondicionamento e armazenamento temporário dos resíduos da empresa (Anexo A).

A revisão será de acordo com os resultados das auditorias do sistema de gestão, ou quando houver mudança no processo, geração de um novo resíduo, mudança de *lay-out* da fábrica ou anualmente caso não ocorra nenhuma das situações anteriormente mencionadas.

A partir do plano de gerenciamento de resíduos sólidos foi revisado um procedimento operacional padrão exclusivo sobre o manejo dos resíduos industriais e todos os outros procedimentos internos foram inseridos um item sobre o manuseio dos resíduos.

Os itens descritos no plano e os aspectos de gerenciamento estão dentro da legislação vigente sobre o tema, já que a falta do cumprimento das obrigações previstas em leis podem ter graves consequências, até a interdição da empresa.

Todos os resultados obtidos que foram descritos nos itens anteriores se encontram no Anexo B que apresenta tabelas e gráficos de todos os resíduos que foram gerados na empresa em 2010 e no Anexo C são os dados referentes a 2011.

#### 4.6 REVISÃO DOS PROCEDIMENTOS INTERNOS

Foi verificado na empresa que nenhum procedimento operacional padrão estabelecia critérios para o manuseio dos resíduos. O que havia era um procedimento de disposição de resíduos, e que estava desatualizado.

Após o levantamento dos aspectos de gerenciamento de resíduos e a adequação do plano, foi inserido em todos os procedimentos operacionais padrão da empresa os possíveis resíduos gerados na atividade e o respectivo manejo

O procedimento operacional é o método com que o funcionário consegue obter de uma forma mais clara e objetiva todas as informações sobre o trabalho que está desempenhando sem precisar consultar outra fonte, e não havia uma sistemática padronizada sobre a gestão dos resíduos, e sem esta padronização o único contato com o tema gestão de resíduos era quando havia palestras e treinamentos na empresa sobre meio ambiente.

Em paralelo às revisões das instruções de trabalho ainda há um procedimento operacional que trata exclusivamente sobre manuseio dos resíduos industriais, as informações contidas neste procedimento foram extraídas do plano de gerenciamento e estão de uma forma mais detalhada.

Através da revisão dos procedimentos, todos os funcionários têm acesso direto e mais conhecimento de todos os aspectos de gerenciamento desde a geração até a disposição.

#### 4.7 TREINAMENTO DOS FUNCIONÁRIOS

Foi estabelecido um plano anual de treinamento para reciclagem dos funcionários antigos e integração dos novos proporcionando um nivelamento de conhecimento entre todos os colaboradores de empresa.

Foram realizados em forma de palestra na sala de treinamentos por meio de apresentação de *slides*, que continham os seguintes assuntos: resíduos gerados dentro da empresa, aspectos de gerenciamento, utilização de EPIs para o manuseio

dos resíduos, riscos ambientais inerentes aos resíduos gerados, procedimentos de emergência em caso de contaminação ambiental.

Porém, as ações de conscientização foram mais efetivas *in loco*, onde o funcionário consegue visualizar as falhas de manuseio dos resíduos, e o funcionário tem a percepção que a gestão dos resíduos está sendo monitorada. Com isto é possível uma maior participação e compromisso entre todos sobre o tema.

De acordo com o observado durante a implantação do plano, os treinamentos não conseguem atingir seu objetivo se não houver um monitoramento no local de geração dos resíduos.

Os resultados dos estudos de Teku (2006, p.70) mostram que nas empresas estudadas os principais problemas sobre o controle da poluição industrial e prevenção da poluição são decorrentes da falta de treinamento e educação ambiental em todas as esferas.

## 5 CONCLUSÕES

Através da definição do processo produtivo foi possível à identificação das fontes geradoras de resíduo, e posteriormente a elaboração do mapa para a localização dos pontos coletores de resíduos e os locais de central de armazenamento temporário.

A quantificação e classificação dos resíduos possibilitaram o direcionamento das ações de segregação, acondicionamento, transporte interno, armazenamento temporário, transporte externo e destinação final.

Desta forma foi possível apresentar uma alternativa para o gerenciamento dos resíduos na empresa. Foram estabelecidos e formalizados os critérios de manejo dos resíduos, e a inclusão dos aspectos de gerenciamento, nos procedimentos internos, facilitou o acesso às informações os pelos funcionários. Após essa etapa tornou-se possível alcançar todas as ações para a redução, reutilização e reciclagem dos resíduos, de modo a minimizar os volumes destes a serem enviados para o coprocessamento.

Mesmo com um aumento de produção em 2011 em 24% em comparação ao ano de 2010, a quantidade de resíduos enviados para o coprocessamento reduziu em 30%.

Através da prevenção de geração de resíduos na empresa, o processo produtivo está mais eficiente. No ano de 2010, a cada 14,51 kg de produto fabricado era gerado um kg de resíduo, em 2011 este valor foi de 15,57 kg de produto por quilograma de resíduo. Em suma, deixou-se de produzir 13,36 toneladas de resíduos.

Com a implantação de um gerenciamento de resíduos houve uma redução no custo num montante de R\$186.006,95 (Cento e oitenta e seis mil e seis reais e noventa e cinco centavos), e uma receita de R\$34.747,18 (Trinta e quatro mil e setecentos e quarenta e sete reais e dezoito centavos) com a venda dos materiais recicláveis. Estes valores refletem um saldo positivo para a empresa de R\$220.754,13 (Duzentos e vinte mil e setecentos e cinquenta e quatro reais e treze centavos).

A sistemática das verificações e dos treinamentos in loco com os funcionários, foram as ações que mais surtiram efeito para a colaboração de todos com a metodologia do gerenciamento.

O presente estudo mostra claramente que através da correta operacionalização do gerenciamento de resíduos é possível reduzir significativamente os custos e os impactos ambientais inerentes ao processo, e ainda, estar em conformidade com a legislação ambiental.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIQUIM - **Canal colas, Adesivos e Selantes.** Disponível em <[http://www.abiquim.org.br/colas/def\\_conc.asp](http://www.abiquim.org.br/colas/def_conc.asp)> Acesso em 20 de outubro de 2011.

AGENDA 21. Capítulo 4 – **Mudança nos padrões de consumo.** Conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente e desenvolvimento. Brasília: Ministério do Meio Ambiente – MMA, 1992. Disponível em <[http://www.cqgp.sp.gov.br/gt\\_licitacoes/publicacoes/AGENDA%2021%20GLOBAL%20CAP%C3%8DTULO%204.pdf](http://www.cqgp.sp.gov.br/gt_licitacoes/publicacoes/AGENDA%2021%20GLOBAL%20CAP%C3%8DTULO%204.pdf)> Acesso em 23 de maio de 2011.

ALVES, Carlos Alberto T. **Resíduos.** Disponível em <<http://www.ecogestao.com.pt/documentos/Sobre%20a%20Gestao%20de%20Residuos.pdf>> Acesso em 28 de junho de 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS - ABETRE. **Resíduos industriais no Brasil - Destinação final, Perfil do setor de tratamento de resíduos.** Disponível em <[http://www.ablp.org.br/pdf/Odilon\\_Amado\\_Junior.pdf](http://www.ablp.org.br/pdf/Odilon_Amado_Junior.pdf)> Acesso em 12 de maio de 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004:** Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. **NBR 11174:** Armazenamento de resíduos classe II - não inertes e III - inertes, Rio de Janeiro, 1990.

\_\_\_\_\_. **NBR 12235:** Armazenamento de resíduos sólidos perigosos, Rio de Janeiro, 1992.

\_\_\_\_\_. **NBR 13221:** Transporte terrestre de resíduos, Rio de Janeiro, 2003.

BORGO, Simone C. **Minimização e reciclagem de lodo galvânico e poeira de jateamento.** 2005. 141 f. Dissertação. (Mestrado em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental) Programa de Pós Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental. UFPR, 2005.

BRASIL, Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras



providências. **Diário Oficial Da República Federativa do Brasil**, Brasília, 03 de agosto de 2010.

\_\_\_\_\_. Portaria MINTER nº 124, de 20 de agosto de 1980. Estabelece medidas de prevenção e controle da poluição das águas. **Diário Oficial Da República Federativa do Brasil**, Brasília, 20 de agosto de 1980.

BUTTER, Paulo Luis. **Desenvolvimento de um modelo de gerenciamento compartilhado dos resíduos sólidos industriais no sistema de gestão ambiental da empresa**. 2003. 99 f. Dissertação. (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. UFSC, 2003.

CARVALHO, Maria Fernandes D. B.. **Metodologias para a quantificação e caracterização física dos resíduos sólidos urbanos**. 2005. 341 f. Dissertação. (Mestrado em Engenharia Sanitária) – Faculdade de Ciências e Tecnologia. Universidade Nova de Lisboa, 2005.

CENDOFANTI, Ana C. **Minimização de resíduos de um processo de carvão ativado e de goma resinada**. 2005. 109 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental. UFPR, 2005.

CHEREMISINOFF, Nicholas P. **Handbook of Solid Waste Management and Waste Minimization Technologies**. Burlington: Butterworth Heinemann, 2003. 494p.

CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CEMA n. 70, de 01 de outubro de 2009. Curitiba, 2009. 69 p.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA n. 264, de 26 de agosto de 1999, Brasília, 1999, 18 p.

\_\_\_\_\_. Resolução CONAMA n. 275, de 25 de abril de 2001. Brasília, 2001. 2 p.

\_\_\_\_\_. Resolução CONAMA n. 313, de 29 de outubro de 2002. Brasília, 2002. 15 p.

COSTA, Nelma P. **Gerenciamento de resíduos sólidos nas pequenas e médias empresas de Itabarito - MG**. Estudo de caso: Produção mais limpa em empresa do

setor têxtil. 2010. 223 f. Dissertação. (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Programa de Pós-Graduação Engenharia Ambiental. UFOP, 2010.

CRITTENDEN, B.; KOLACZKOWSKI, S. **Waste minimization: a practical guide**. Rugby: Institution of Chemical Engineers, 1995. 81p.

FILHO, João Baptista Galvão; ASSUNÇÃO, João Vicente de. **Gerenciamento de resíduos industriais – importância da técnica de “waste minimization”**. Disponível em: <[http://www.consultoriaambiental.com.br/artigos/gerenciamento\\_de\\_residuos\\_industriais.pdf](http://www.consultoriaambiental.com.br/artigos/gerenciamento_de_residuos_industriais.pdf)> acesso em 14 de abril de 2011.

FONSECA, Tereza M. L. **Gestão de resíduos sólidos perigosos: Indústrias Petroquímicas do polo de Camaçari**. 2003. 173 f. Dissertação. (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília. UnB, 2003.

FREIRE, Paulo S. **Procedimento para gerenciamento de resíduos de atividades administrativas em instalações industriais**. Disponível em <<https://www.cenedcursos.com.br/upload/procedimento-residuos-urbanos.pdf>> Acesso em 15 de junho de 2011.

FUNGARO, Denise A. **Desenvolvimento sustentável e o aproveitamento de resíduos de usinas termelétricas**. Disponível em <[http://www.revistasustentabilidade.com.br/artigos/denise\\_fungaro.pdf](http://www.revistasustentabilidade.com.br/artigos/denise_fungaro.pdf)> Acesso em 24 de outubro de 2011.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO/TS 16949**, Quality management systems—Particular requirements for the application of ISO 9001:2008 for automotive production and relevant service part organizations. Genebra – Suíça, 2009.

JUNIOR, Flávio H.; BARBOSA, Maria F. O.; KATZ, Sérgio. A gestão ambiental nas indústrias brasileiras: Um estudo de caso. In: SEMINÁRIO DE ADMINISTRAÇÃO FEA - USP, 7., 2004, São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo: FEA - USP, 2004. Disponível em: <[http://www.fiec.org.br/iel/bolsaderesiduos/Artigos/gestao\\_ambiental\\_nas\\_industrias\\_bras.pdf](http://www.fiec.org.br/iel/bolsaderesiduos/Artigos/gestao_ambiental_nas_industrias_bras.pdf)> Acesso em: 02 ago. 2011.

KRAEMER, Maria Elisabeth Pereira. A questão ambiental e os resíduos industriais. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 25., 2005, Porto Alegre. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro: ABEPRO, 2005. Disponível em: <[http://artigocientifico.tebas.kinghost.net/uploads/artc\\_1148407705\\_63.doc](http://artigocientifico.tebas.kinghost.net/uploads/artc_1148407705_63.doc)> Acesso em: 10 abr. 2011.

MISSIAGGIA, Rita R. **Gestão de resíduos sólidos industriais: Caso Springer Carrier**. 2002. 111 f. Dissertação. (Mestrado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração. UFRGS, 2002.

MONTEIRO, José et al.. **Manual do Gerenciamento Integrado dos Resíduos Urbano**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001, 204 p.

NASCIMENTO, Teresa C. F., MOTHÉ, Cheila G. Gerenciamento de resíduos sólidos industriais. **Revista Analytica**, nº 27, p. 36-48, 2007.

PARANÁ, Lei nº 12.493, de 22 de janeiro de 1999. Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná, visando o controle da poluição, da contaminação e minimização de seus impactos ambientais e adota outras providências. **Diário Oficial**, Curitiba, 22 de Janeiro de 1999.

\_\_\_\_\_, Portaria IAP nº 224, de 05 de dezembro de 2007. Estabelece os critérios para exigência e emissão de Autorizações Ambientais para as Atividades de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial**, Curitiba, 05 de dezembro de 2007.

PHILIPPI Jr., A.; AGUIAR, A. O. **Resíduos sólidos: Características e Gerenciamento**. In: PHILIPPI Jr., Arlindo (Ed.). Saneamento, saúde e ambiente: Fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri: Manole, 2005, v.1, p. 267-321.

PIMENTA, Handson C. D.; MACEDO, Sérgio L.; JUNIOR, Sérgio M. Gestão de resíduos sólidos industriais: um estudo sobre a caracterização dos resíduos gerados em uma indústria de couros em Natal-RN. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 23., 2003, Ouro Preto. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro: ABEPRO, 2003. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2003\\_TR1004\\_1207.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2003_TR1004_1207.pdf)> Acesso em: 12 mai. 2011.

PINTO, Francisco Alexandre Rocha. **Resíduos sólidos industriais: Caracterização e gestão. O caso do Estado do Ceará**. 2004. 205 f. Dissertação. (Mestrado em Engenharia Civil) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil – Área de Concentração em Saneamento Ambiental. UFC, 2004.

PUKASIEWICZ, Silvia R. M.; OLIVEIRA, Ivanir L. O.; PILATTI, Luiz A. Estudo de caso: gerenciamento de resíduos sólidos industriais em uma indústria processadora

de soja. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 11., 2004, Bauru. **Anais eletrônicos...** São Paulo: UNESP, 2004. Disponível em: <[http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais\\_11/anais\\_11.php](http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_11/anais_11.php)> Acesso em: 12 abr. 2011.

QUIMEA - **Transporte de resíduos perigosos.** Disponível em: <<http://www.quimea.com.br/index.php/transporte-de-residuos-perigosos.html>> Acesso em 20 de outubro de 2011.

SANCHES, Andréa B. **Aplicação da análise do valor global de um resíduo na fabricação de produtos descartáveis higiênicos em uma empresa do Rio Grande do Sul.** 2004. 94 f. Dissertação. (Mestrado Profissionalizante em Engenharia) – Mestrado Profissionalizante em Engenharia. UFRGS, 2004.

SILVA, Jussara S. **Estudo do reaproveitamento dos resíduos sólidos industriais na região metropolitana de João Pessoa (Bayeux, Cabedelo, João Pessoa e Santa Rita) - PB.** 2004. 133 f. Dissertação. (Mestrado em Engenharia Urbana) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Urbana. UFPB, 2004.

SISTEMA FIRJAN. **Manual de gerenciamento de resíduos: guia de procedimento passo a passo.** Rio de Janeiro: GMA, 2006. 27 p.

SOLYON, Graciele J. P. **Minimização e reaproveitamento de resíduos de uma indústria de tintas e impressão de papéis decorativos.** 2009. 144 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental. UFPR, 2009.

TAUFFER, Renato L. **Termo de referência para elaboração de planos de gerenciamento de resíduos sólidos industriais para empresas do ramo metal mecânico no município de Caxias do Sul – RS.** 2010. 92 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Engenharia Ambiental. UFP, 2010.

TEKU, Getachew T. **Industrial waste management practices in Addis Ababa: A case study on Akaki - Kality industrial zone – Ethiopia.** 2006. 83 f. Tese. (Mestrado em Ciências do Meio Ambiente) – Mestrado em Ciências do Meio Ambiente. Addis Ababa University, 2006.

TOCCHETTO, Marta R. L. **Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais:** Universidade Federal da Santa Maria, 2005. 97 p.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. – EPA. **Waste minimization opportunity assessment manual**. Ohio: EPA, 1988. 96p.

\_\_\_\_\_. **EPA/600/S2-91/005: PROTOCOL – A Computerized Solid Waste Quantity and Composition Estimation System**. Cincinnati, 1992.

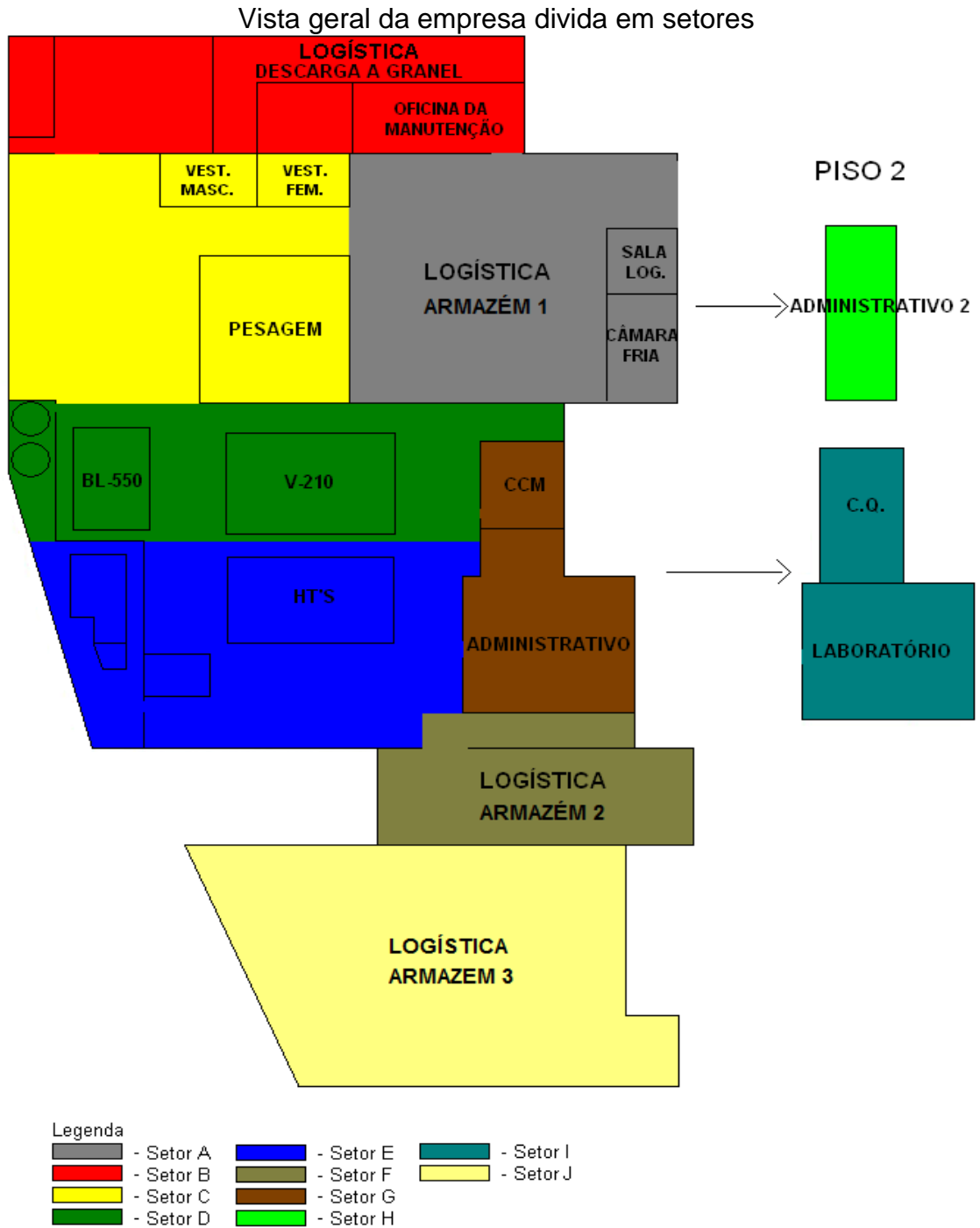
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS – UNICAMP. **Plano de gerenciamento de resíduos (PGR) - Faculdade de Educação Física**. Campinas, 2008, 52p.

UNIVERSIDADE LIVRE DO MEIO AMBIENTE. **Gerenciando resíduos sólidos urbanos**. Curitiba: Exatus, 2005. 8 p.

WIEMES, Fabiano. **Uma proposta de sistema de gestão ambiental aplicada numa empresa metal mecânica catarinense**. 1999. 111 f. Dissertação. (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. UFSC, 1999.

## ANEXOS

ANEXO A – Mapas dos locais de acondicionamento e armazenamento temporário dos resíduos



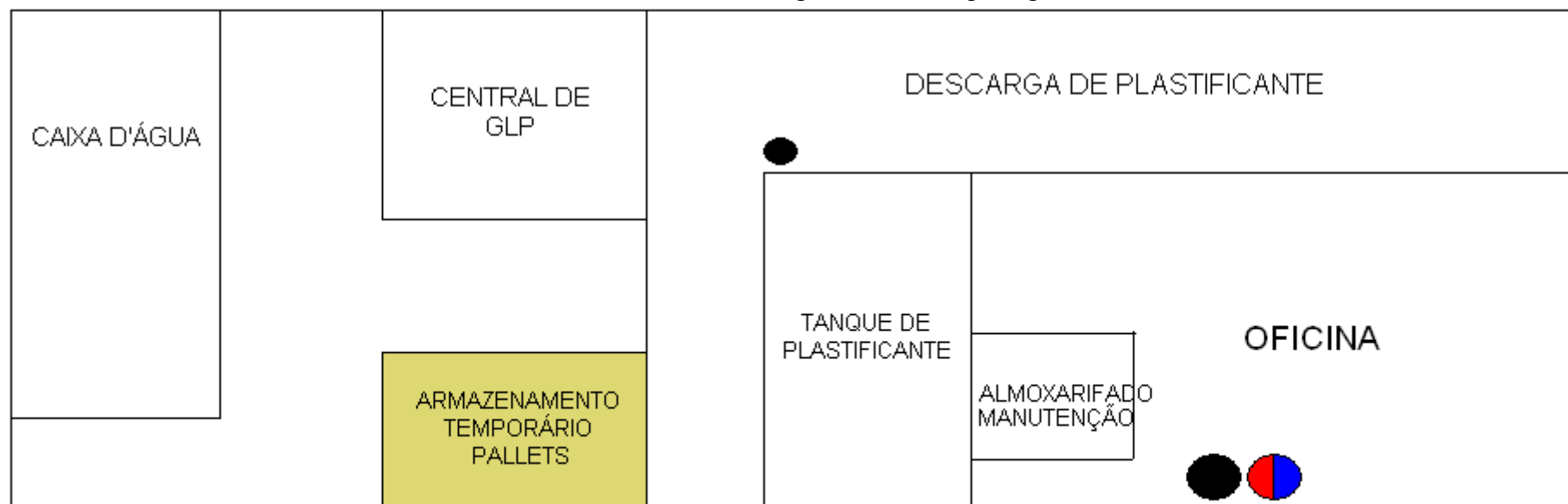
## SETOR A – Logística armazém 1



Legenda:

-  - Resíduo Comum
-  - Armazenamento Temporário
-  - Resíduo reciclável - Plástico
-  - Resíduo geral de fábrica
-  - Resíduo reciclável - Papel

## SETOR B – Oficina e logística descarga a granel



Legenda:

- Resíduo geral de fábrica

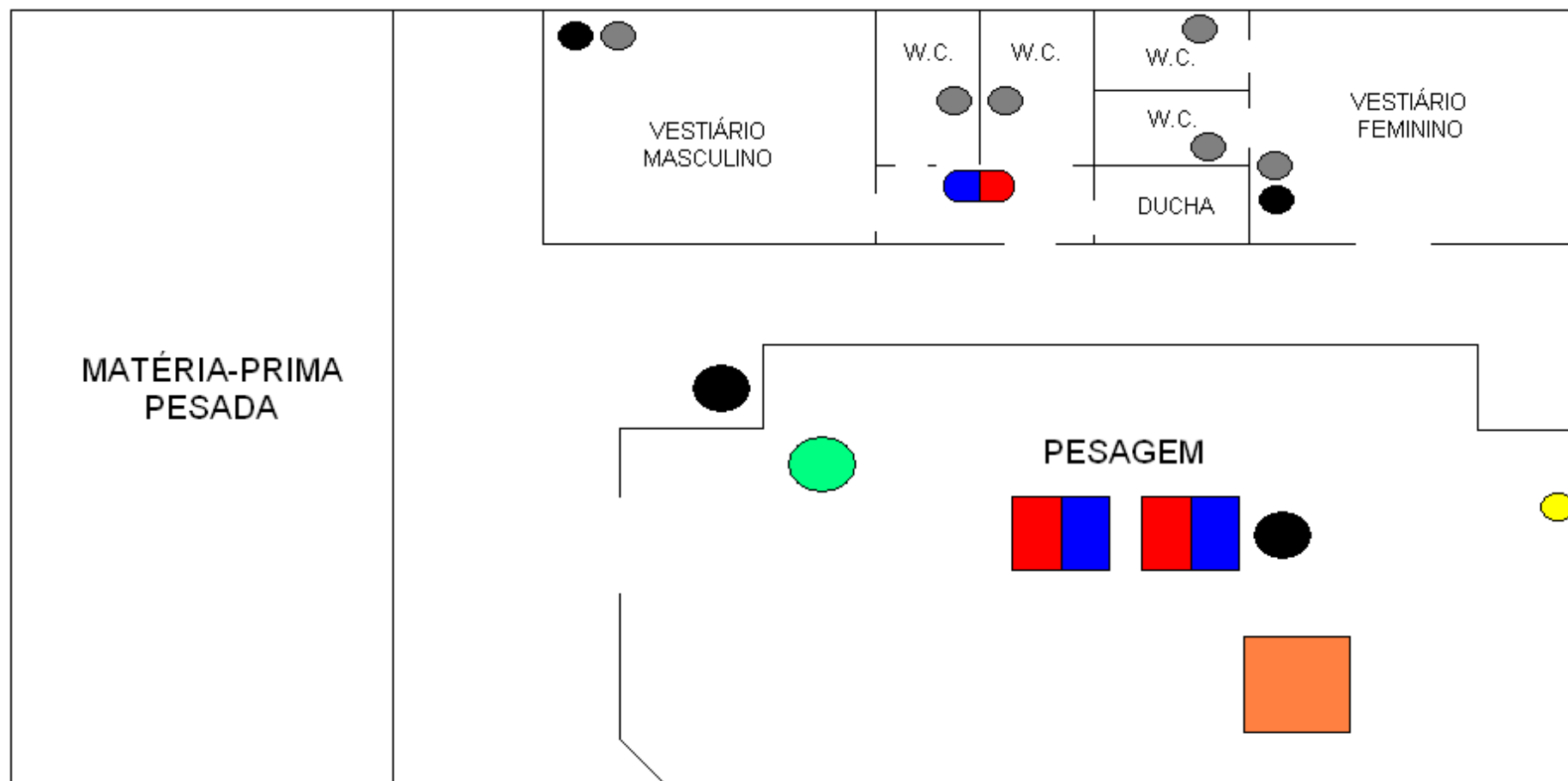
- Resíduo reciclável - Plástico

- Resíduo reciclável - Papel





- Armazenamento Temporário



## SETOR C – Pesagem e vestiários

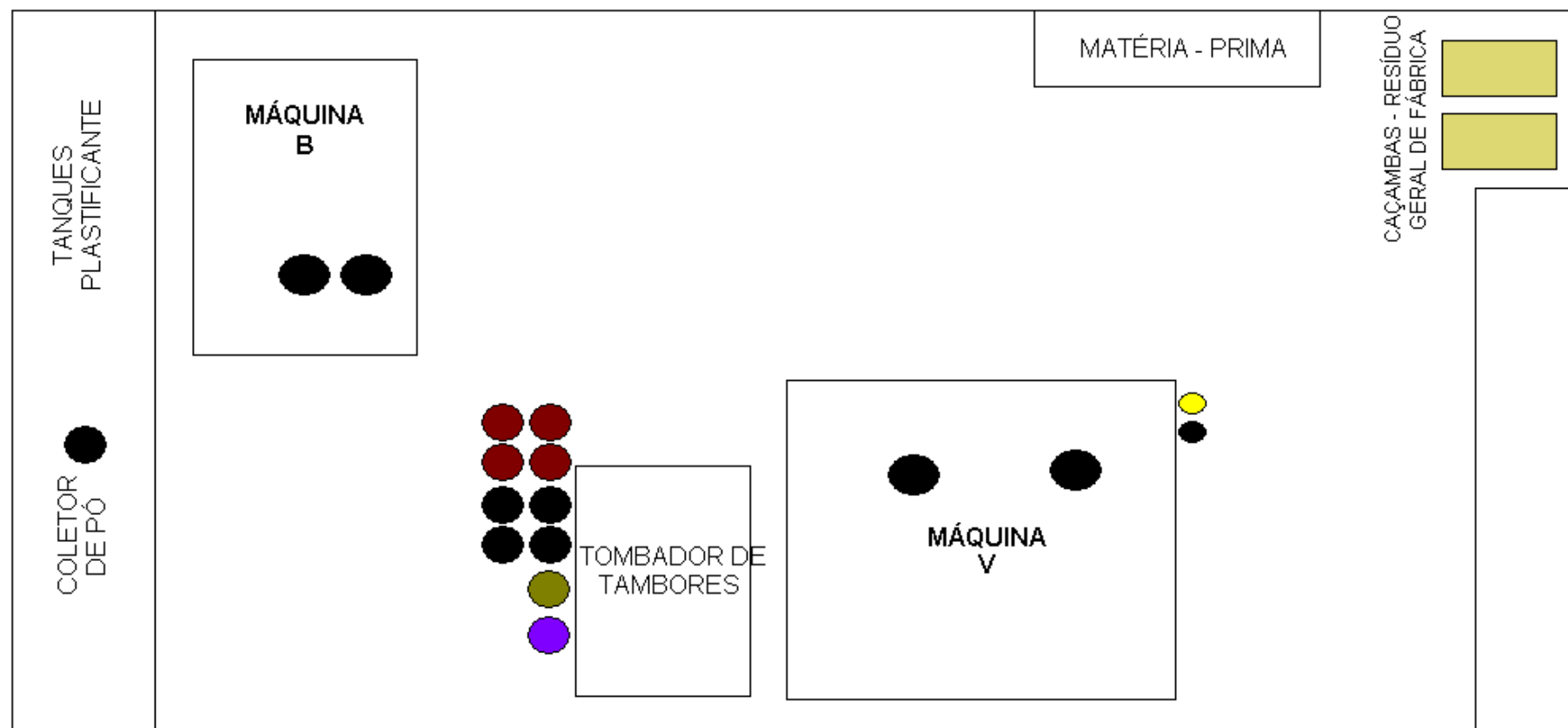


## Legenda







-  - Resíduo geral de fábrica
-  - Resíduo Comum
-  - Resíduo reciclável - Plástico
-  - Resíduo reciclável - Papel

-  - Pallets vazios
-  - Tambores vazios
-  - Metais

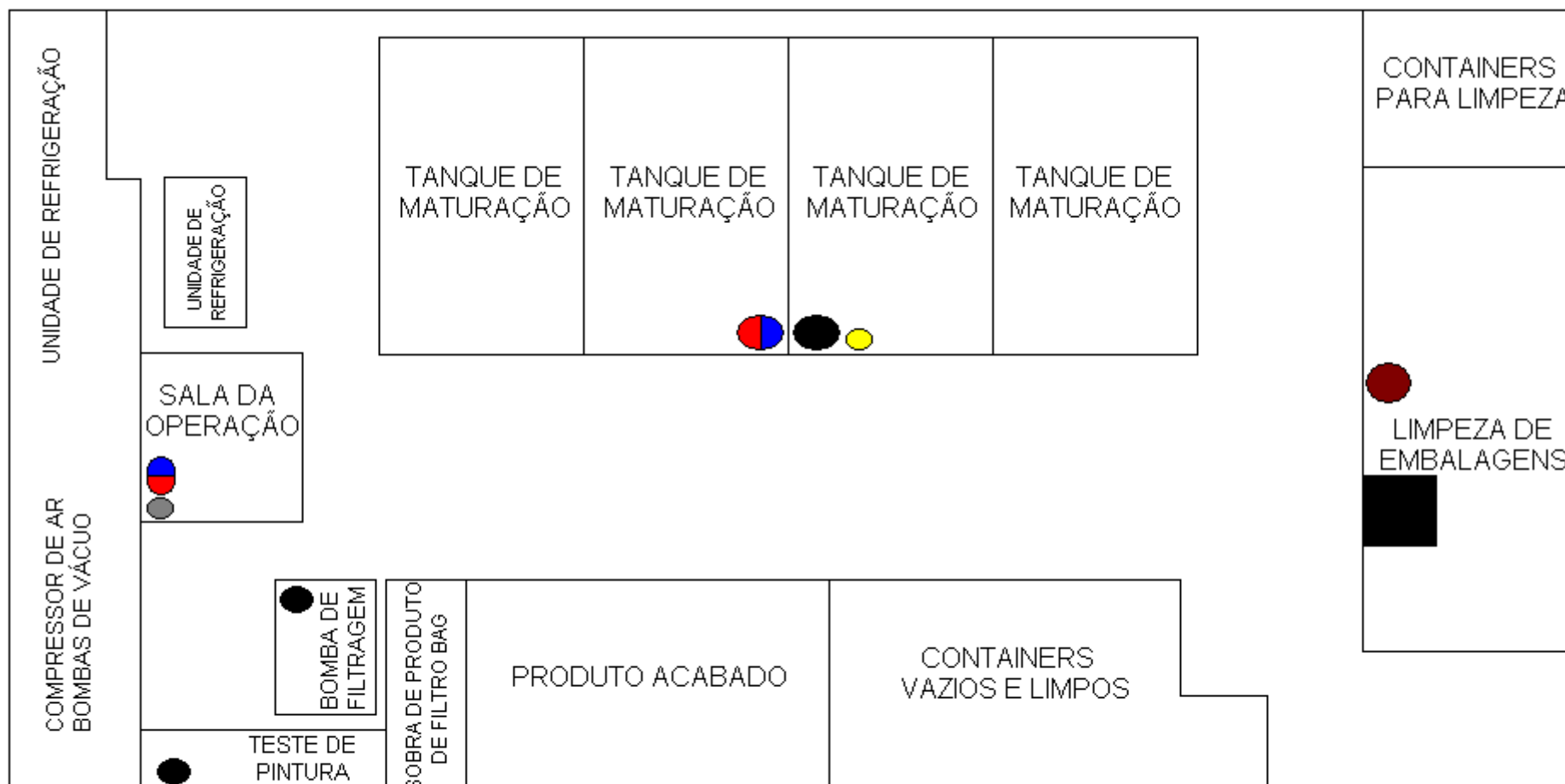
## SETOR D – Produção



## Legenda

- |   |                            |   |   |
|---|----------------------------|---|---|
|  | - Resíduo geral de fábrica |  | - Óleo Lubrificante Usado                             |
|  | - Solvente Suio            |  | - Resíduo de cera + Produto epóxi                     |
|  | - Metais                   |  | - Armazenamento Temporário - Resíduo Geral de Fábrica |

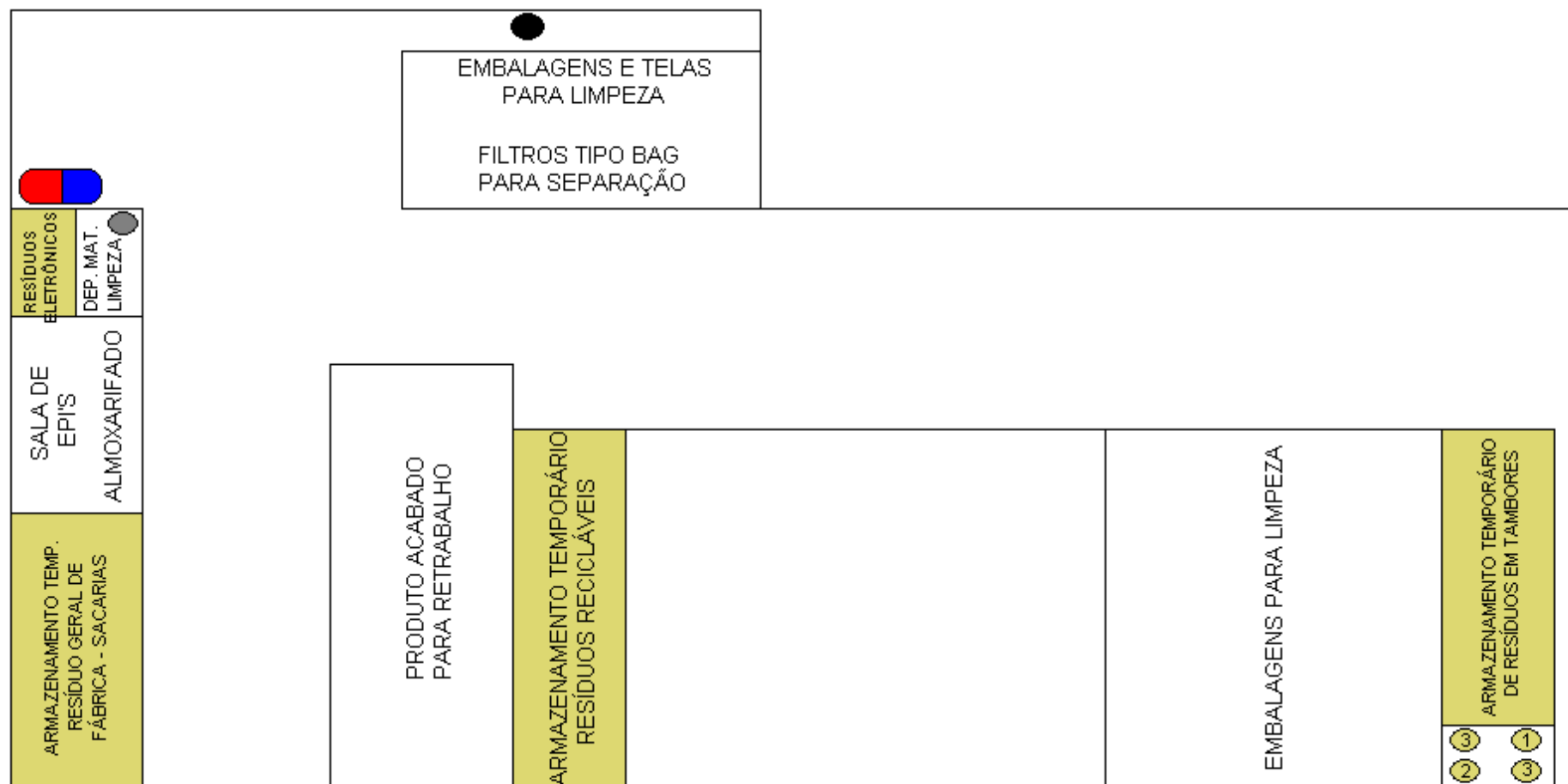
## SETOR E – HTs








## Legenda

- |   |                                 |   |                                   |
|---|---------------------------------|---|-----------------------------------|
|  | - Resíduo geral de fábrica      |  | - Metais                          |
|  | - Resíduo Comum                 |  | - Resíduo de cera + Produto epóxi |
|  | - Resíduo reciclável - Plástico |   |                                   |
|  | - Resíduo reciclável - Papel    |   |                                   |

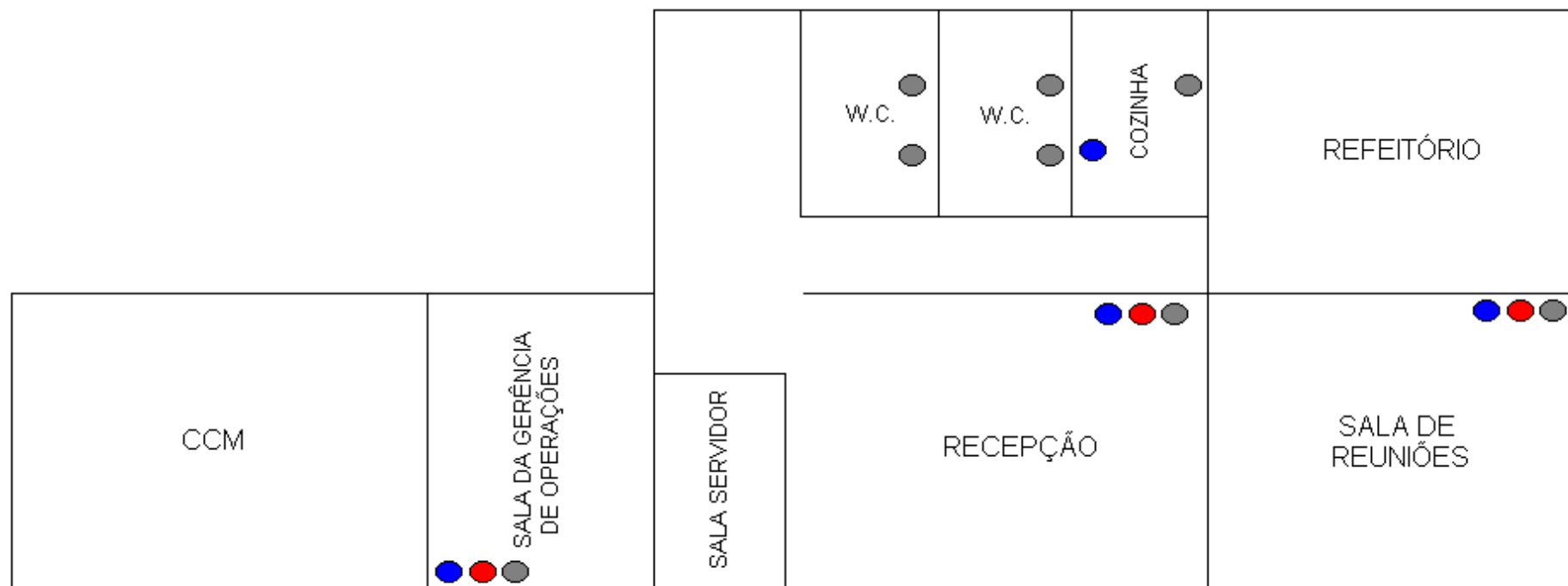
## SETOR F – Logística armazém 2






## Legenda

- |   |  |   |
|---|--|---|
|  - Resíduo Comum                 |  - Resíduo geral de fábrica   | 2 - Armazenamento Temporário - Vidros                 |
|  - Resíduo reciclável - Plástico |  - Armazenamentos Temporários | 3 - Armazenamento Temporário - Lâmpadas Fluorescentes |
|  - Resíduo reciclável - Papel    | 1 - Armazenamento Temporário - Metais  |   |

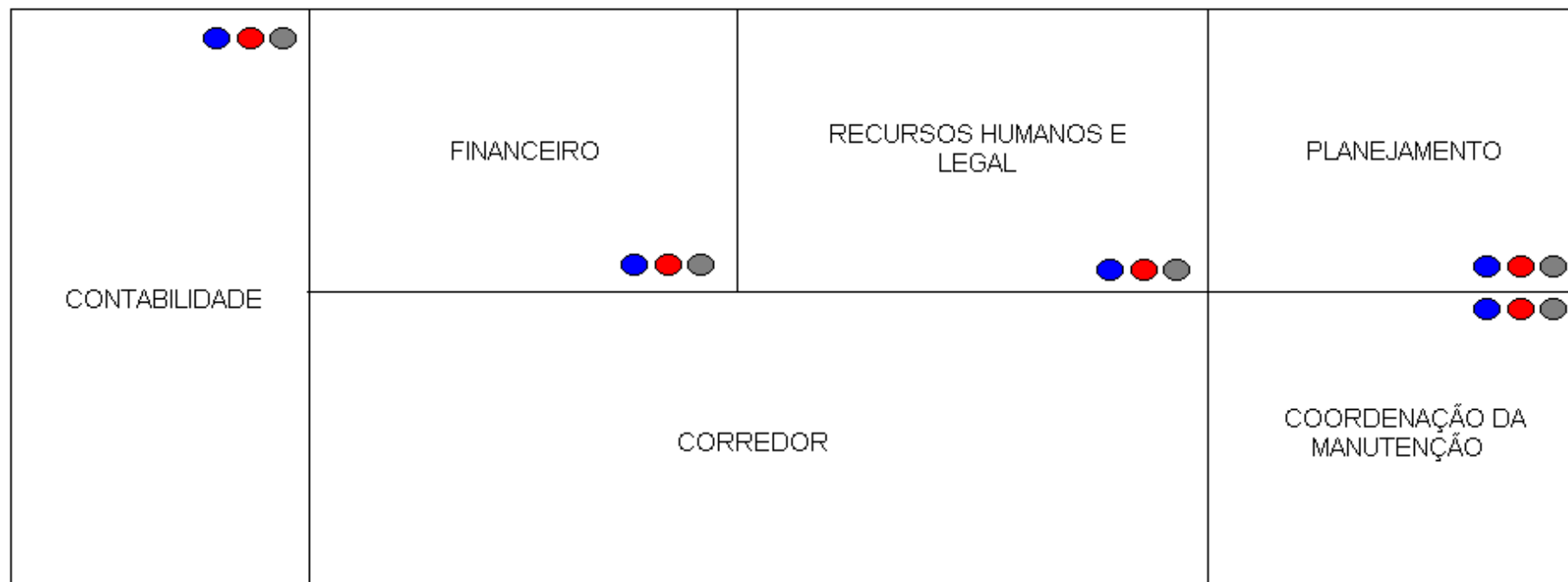
## SETOR G – Administrativo 1



## Legenda

-  - Resíduo Comum
-  - Resíduo reciclável - Plástico
-  - Resíduo reciclável - Papel

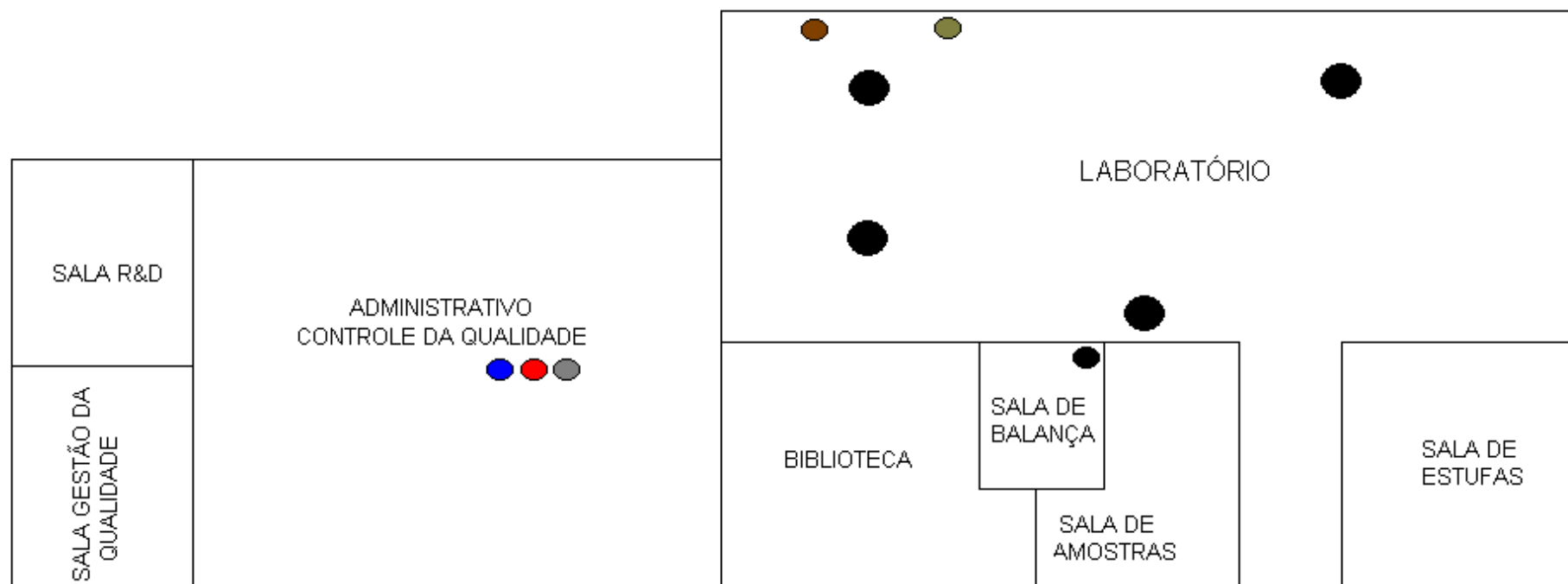
## SETOR H – Administrativo 2



## Legenda

- Resíduo Comum
- Resíduo reciclável - Plástico
- Resíduo reciclável - Papel

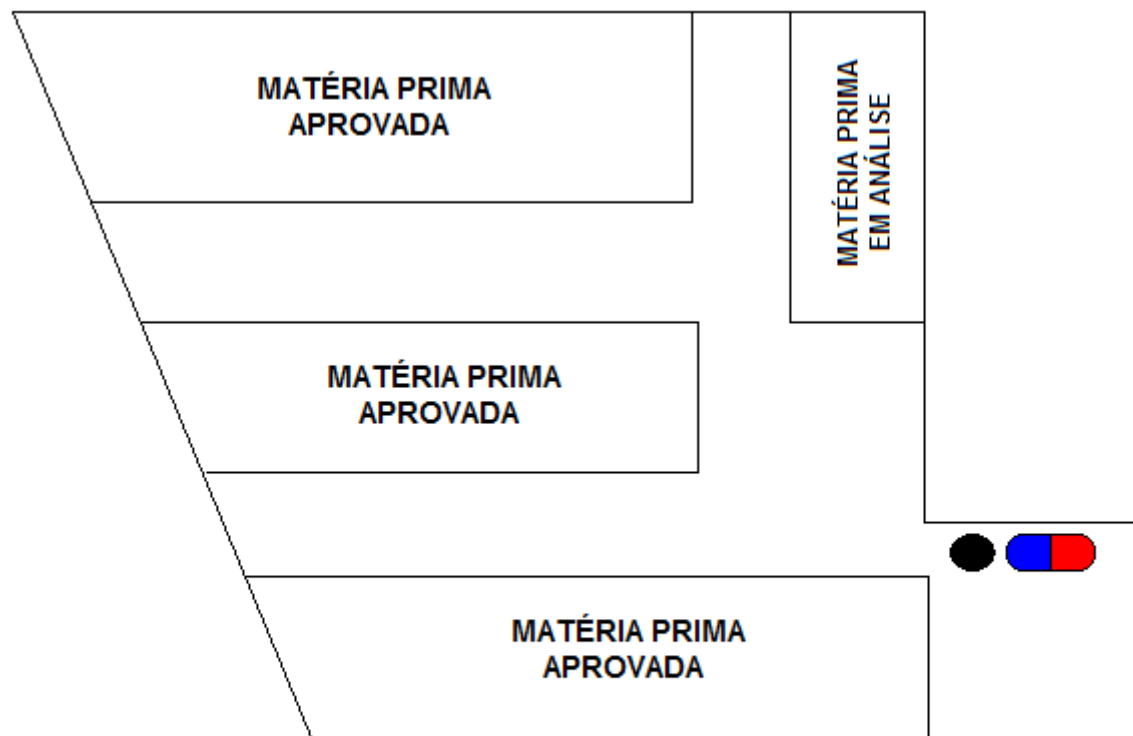
## SETOR I – Laboratório






## Legenda

- |   |                                 |   |                              |
|---|---------------------------------|---|------------------------------|
|   | - Resíduo geral de fábrica      |   | - Resíduo reciclável - Papel |
|  | - Resíduo Comum                 |  | - Sobra de produto analisado |
|  | - Resíduo reciclável - Plástico |  | - Pilhas e baterias          |

## SETOR J – Logística armazém 3



Legenda:

-  - Resíduo geral de fábrica
-  - Resíduo reciclável - Plástico
-  - Resíduo reciclável - Papel



## ANEXO B – Controle de saída de resíduos referente a 2010

Tabela referente às saídas de todos os resíduos – 2010

Mês	Tipo de Resíduo	Quantidade (kg)	Valor Destinação	Valor com transporte	Venda	Status	Tabela de Conversão	
Janeiro	Tambores MP	2.800	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.400,00	Venda	Item	Peso
Janeiro	Pallets	1.000	R\$ -	R\$ -	R\$ 100,00	Venda	1 Tambor MP	± 16 kg
Janeiro	Tamboretetes	189	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização	1 Pallet	± 20 kg
Janeiro	Tambores	247	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização	1 Tamborete	3,5 kg
Janeiro	Baldes	4	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização	1 Tambor PA	19 kg
Fevereiro	Resíduo Geral	7.000	R\$ 6.300,00	R\$ 450,00	R\$ -	Pago	1 Balde	2 kg
Fevereiro	Resíduo Geral	5.000	R\$ 4.500,00	R\$ 450,00	R\$ -	Pago		
Fevereiro	Tamboretetes	21	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização		
Fevereiro	Pallets	1.500	R\$ -	R\$ -	R\$ 150,00	Venda		
Fevereiro	Tambores	437	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização		
Março	Tambores MP	5.600	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.800,00	Venda		
Março	Reciclado	433	R\$ -	R\$ -	R\$ 130,00	Venda		
Março	Resíduo Geral	5.000	R\$ 4.500,00	R\$ 450,00	R\$ -	Pago		
Março	Resíduo Geral	4.000	R\$ 3.600,00	R\$ 450,00	R\$ -	Pago		
Março	Resíduo Geral	6.800	R\$ 6.120,00	R\$ 450,00	R\$ -	Pago		
Março	Baldes	88	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização		
Março	Tamboretetes	11	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização		
Março	Tambores	38	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização		
Abril	Tambores MP	2.800	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.400,00	Venda		
Abril	Reciclado	333	R\$ -	R\$ -	R\$ 100,00	Venda		
Abril	Resíduo Geral	9.000	R\$ 8.100,00	R\$ 450,00	R\$ -	Pago		
Abril	Resíduo Geral	8.000	R\$ 7.200,00	R\$ 450,00	R\$ -	Pago		
Abril	Tamboretetes	438	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização		
Abril	Tambores	19	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização		
Abril	Baldes	22	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização		
Abril	Craqueiro	13.184	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.936,30	Venda		
Maior	Tambores MP	2.800	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.400,00	Venda		
Maior	Reciclado	366	R\$ -	R\$ -	R\$ 110,00	Venda		
Maior	Resíduo Geral	8.000	R\$ 7.200,00	R\$ 450,00	R\$ -	Pago		
Maior	Resíduo Geral	8.000	R\$ 7.200,00	R\$ 450,00	R\$ -	Pago		
Maior	Tamboretetes	1.092	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização		
Maior	Baldes	2	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização		
Junho	Tambores MP	2.896	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.448,00	Venda		
Junho	Resíduo Geral	8.000	R\$ 7.200,00	R\$ 450,00	R\$ -	Pago		
Junho	Tamboretetes	105	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização		
Junho	Baldes	14	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização		
Julho	Tambores MP	2.272	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.420,00	Venda		
Julho	Resíduo Geral	8.000	R\$ 7.200,00	R\$ 450,00	R\$ -	Pago		
Julho	Resíduo Geral	8.000	R\$ 7.200,00	R\$ 450,00	R\$ -	Pago		
Agosto	Reciclado	1.630	R\$ -	R\$ -	R\$ 489,00	Venda		
Agosto	Resíduo Geral	7.500	R\$ 6.750,00	R\$ 450,00	R\$ -	Pago		
Agosto	Resíduo Geral	6.000	R\$ 5.400,00	R\$ 450,00	R\$ -	Pago		
Agosto	Tamboretetes	130	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização		
Agosto	Tambores	893	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização		
Agosto	Craqueiro	11	R\$ -	R\$ -	R\$ 21,24	Venda		
Agosto	Tambores MP	1.568	R\$ -	R\$ -	R\$ 784,00	Venda		
Agosto	Tambores MP	3.776	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.888,00	Venda		
Setembro	Tamboretetes	147	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização		
Setembro	Tambores	912	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização		
Setembro	Reciclado	830	R\$ -	R\$ -	R\$ 249,00	Venda		
Setembro	Resíduo Geral	5.500	R\$ 4.950,00	R\$ 450,00	R\$ -	Pago		
Setembro	Craqueiro	9.109	R\$ -	R\$ -	R\$ 910,90	Venda		
Setembro	Tambores MP	1.536	R\$ -	R\$ -	R\$ 960,00	Venda		
Outubro	Tambores	152	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização		
Outubro	Tamboretetes	557	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização		
Outubro	Baldes	6	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização		
Outubro	Resíduo Geral	6.540	R\$ 5.886,00	R\$ 450,00	R\$ -	Pago		
Outubro	Tambores MP	2.112	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.056,00	Venda		
Outubro	Resíduo Geral	9.750	R\$ 8.775,00	R\$ 450,00	R\$ -	Pago		
Novembro	Resíduo Geral	2.600	R\$ 2.340,00	R\$ 450,00	R\$ -	Pago		
Novembro	Reciclado	740	R\$ -	R\$ -	R\$ 222,00	Venda		
Novembro	Reciclado	460	R\$ -	R\$ -	R\$ 138,00	Venda		
Novembro	Tamboretetes	896	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização		
Novembro	Baldes	292	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização		
Novembro	Tambores	608	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização		
Novembro	Tambores MP	2.080	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.300,00	Venda		
Novembro	Tambores MP	2.080	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.300,00	Venda		
Novembro	Resíduo Geral	7.400	R\$ 6.696,00	R\$ 450,00	R\$ -	Pago		
Novembro	Pallets	300	R\$ -	R\$ -	R\$ 30,00	Venda		
Novembro	Tubos papelão	102	R\$ -	R\$ -	R\$ 35,70	Venda		
Dezembro	Tambores MP	2.080	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.300,00	Venda		
Dezembro	Tambores MP	960	R\$ -	R\$ -	R\$ 600,00	Venda		
Dezembro	Resíduo Geral	6.530	R\$ 5.877,00	R\$ 450,00	R\$ -	Pago		
Dezembro	Reciclado	770	R\$ -	R\$ -	R\$ 231,00	Venda		
Dezembro	Tamboretetes	469	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização		
Dezembro	Baldes	112	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização		
Dezembro	Tambores	836	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização		

Tabela referente às análises dos dados de saída de resíduos – 2010

Mês	Total Produzido (kg)	Total de Resíduo (kg/mês)	Total de Resíduo (kg somado)	Fator (kg de produto / kg de resíduo)	Resíduo Co-processado (kg/mês)	Resíduo Co-processado (kg somado)	Valor Pago (Mês)	Valor Pago (Somado)	Resíduo Vendido (kg/mês)	Resíduo Vendido (kg somado)	Valor Venda (Mês)	Valor Venda (Somado)	Resíduo Reutilizado (kg/mês)	Resíduo Reutilizado (kg somado)	Resíduo deixado de pagar (kg)	Valor que iria ser gasto (Mês)	Valor que iria ser gasto (Somado)
Janeiro	228.199	4.240	4.240	53,82	0	0	R\$ -	R\$ -	3.800	3.800	R\$ 1.500,00	R\$ 1.500,00	440	440	4.240	R\$ 3.816,00	R\$ 3.816,00
Fevereiro	236.762	13.958	18.198	16,96	12.000	12.000	R\$ 11.700,00	R\$ 11.700,00	1.500	5.300	R\$ 150,00	R\$ 1.650,00	458	898	1.958	R\$ 1.762,20	R\$ 5.578,20
Março	318.234	21.970	40.168	14,49	15.800	27.800	R\$ 15.570,00	R\$ 27.270,00	6.033	11.333	R\$ 2.930,00	R\$ 4.580,00	137	1.035	6.170	R\$ 5.552,55	R\$ 11.130,75
Abril	179.594	33.796	73.963	5,31	17.000	44.800	R\$ 16.200,00	R\$ 43.470,00	16.317	27.650	R\$ 4.436,30	R\$ 9.016,30	479	1.513	16.796	R\$ 15.115,95	R\$ 26.246,70
Mai	239.199	20.260	94.223	11,81	16.000	60.800	R\$ 15.300,00	R\$ 58.770,00	3.166	30.816	R\$ 1.510,00	R\$ 10.526,30	1.094	2.607	4.260	R\$ 3.834,00	R\$ 30.080,70
Junho	228.938	11.015	105.238	20,78	8.000	68.800	R\$ 7.650,00	R\$ 66.420,00	2.896	33.712	R\$ 1.448,00	R\$ 11.974,30	119	2.726	3.015	R\$ 2.713,50	R\$ 32.794,20
Julho	265.345	18.272	123.510	14,52	16.000	84.800	R\$ 15.300,00	R\$ 81.720,00	2.272	35.984	R\$ 1.420,00	R\$ 13.394,30	0	2.726	2.272	R\$ 2.044,80	R\$ 34.839,00
Agosto	288.668	21.508	145.018	13,42	13.500	98.300	R\$ 13.050,00	R\$ 94.770,00	6.985	42.969	R\$ 3.182,24	R\$ 16.576,54	1.023	3.749	8.008	R\$ 7.206,75	R\$ 42.045,75
Setembro	298.085	18.034	163.052	16,53	5.500	103.800	R\$ 5.400,00	R\$ 100.170,00	11.475	54.444	R\$ 2.119,90	R\$ 18.696,44	1.059	4.808	12.534	R\$ 11.280,60	R\$ 53.326,35
Outubro	304.979	19.117	182.168	15,95	16.290	120.090	R\$ 15.561,00	R\$ 115.731,00	2.112	56.556	R\$ 1.056,00	R\$ 19.752,44	715	5.522	2.827	R\$ 2.543,85	R\$ 55.870,20
Novembro	268.574	17.558	199.726	15,30	10.000	130.090	R\$ 9.936,00	R\$ 125.667,00	5.762	62.318	R\$ 3.025,70	R\$ 22.778,14	1.796	7.318	7.558	R\$ 6.802,20	R\$ 62.672,40
Dezembro	211.032	11.757	211.483	17,95	6.530	136.620	R\$ 6.327,00	R\$ 131.994,00	3.810	66.128	R\$ 2.131,00	R\$ 24.909,14	1.417	8.735	5.227	R\$ 4.704,30	R\$ 67.376,70

STATUS GERAL	
TOTAL DE RESÍDUO GERADO NA FÁBRICA (kg)	211.483
TOTAL DE RESÍDUO CO-PROCESSADO(kg)	136.620
TOTAL DE RESÍDUO REICLADO (kg)	66.128
TOTAL DE RESÍDUO REUTILIZADO (kg)	8.735
GASTO COM CO-PROCESSAMENTO	R\$ 131.994,00
LUCRO COM A VENDA DOS REICLÁVEIS	R\$ 24.909,14
VALOR RESÍDUO DEIXADO DE PAGAR PARA CO-PROCESSAMENTO	R\$ 67.376,70

Mês	Tambores MP (kg)	Tambores MP (und)	Pallets (kg)	Tamboretas (kg)	Tamboretas (und)	Tambores (kg)	Tambores (und)	Baldes (kg)	Baldes (und)	Resíduo Geral (kg)	Reciclados (kg)	Craqueiro (kg)	Tubos Papelão (kg)
Janeiro	2.800	175	1.000	189	54	247	13	4	2	0	0	0	0
Fevereiro	0	0	1.500	21	6	437	23	0	0	12000	0	0	0
Março	5.600	350	0	11	3	38	2	88	44	15800	433	0	0
Abril	2.800	175	0	438	125	19	1	22	11	17000	333	13184	0
Mai	2.800	175	0	1.092	312	0	0	2	1	16000	366	0	0
Junho	2.896	181	0	105	30	0	0	14	7	8000	0	0	0
Julho	2.272	142	0	0	0	0	0	0	0	16000	0	0	0
Agosto	5.344	334	0	130	37	893	47	0	0	13500	1630	11	0
Setembro	1.536	96	0	147	42	912	48	0	0	5500	830	9109	0
Outubro	2.112	132	0	557	159	152	8	6	3	16290	0	0	0
Novembro	4.160	260	300	896	256	608	32	292	146	10000	1200	0	102
Dezembro	3.040	190	0	469	134	836	44	112	56	6530	770	0	0
Total	35.360	2.210	2.800	4.053	1.158	4.142	218	540	270	136.620	5.562	22.304	102

Gráfico referente às saídas mensais dos resíduos gerados - 2010

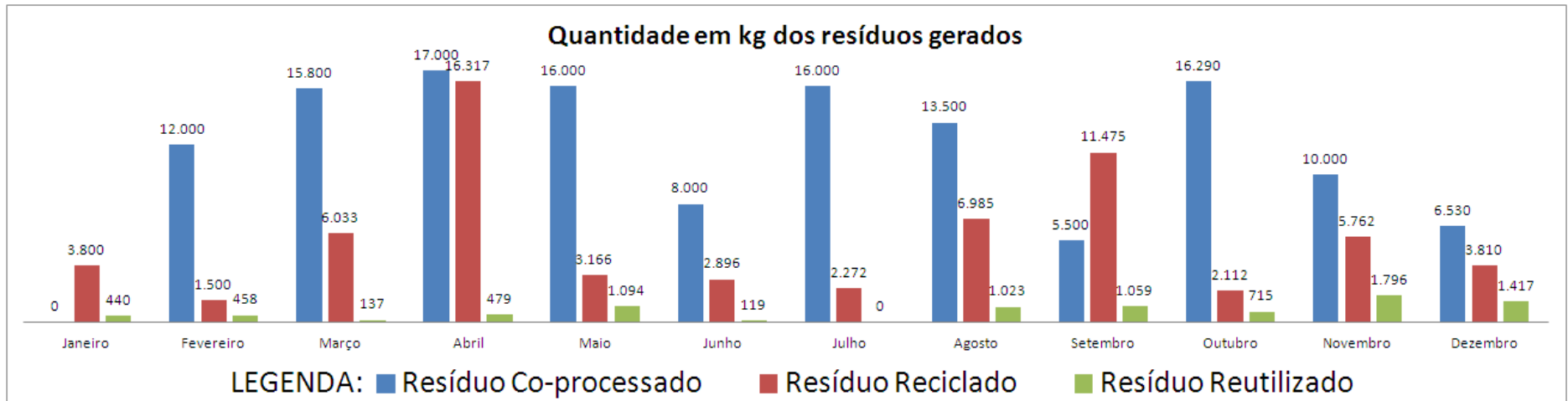
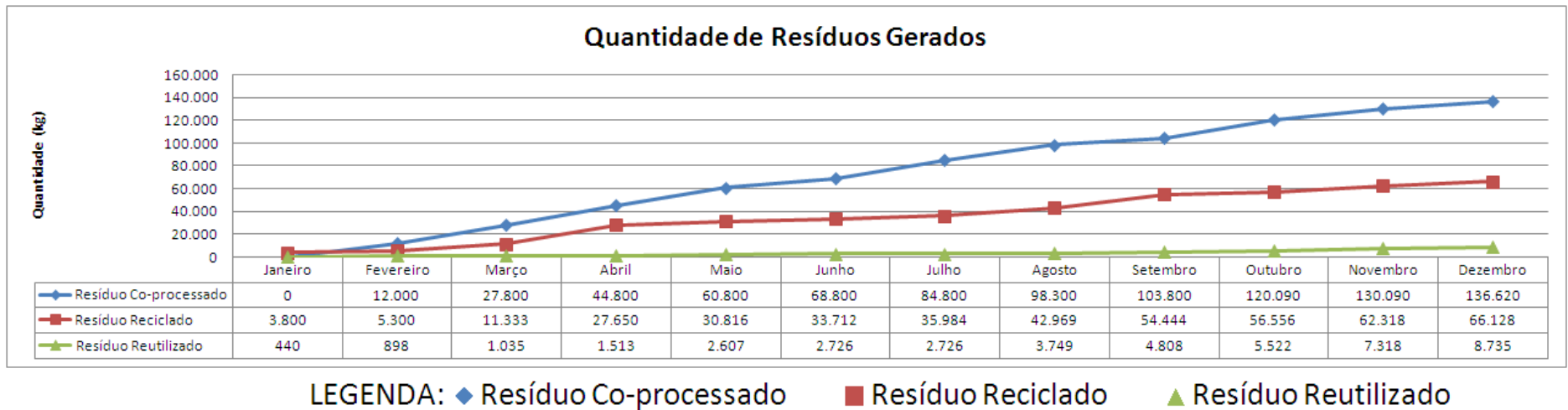
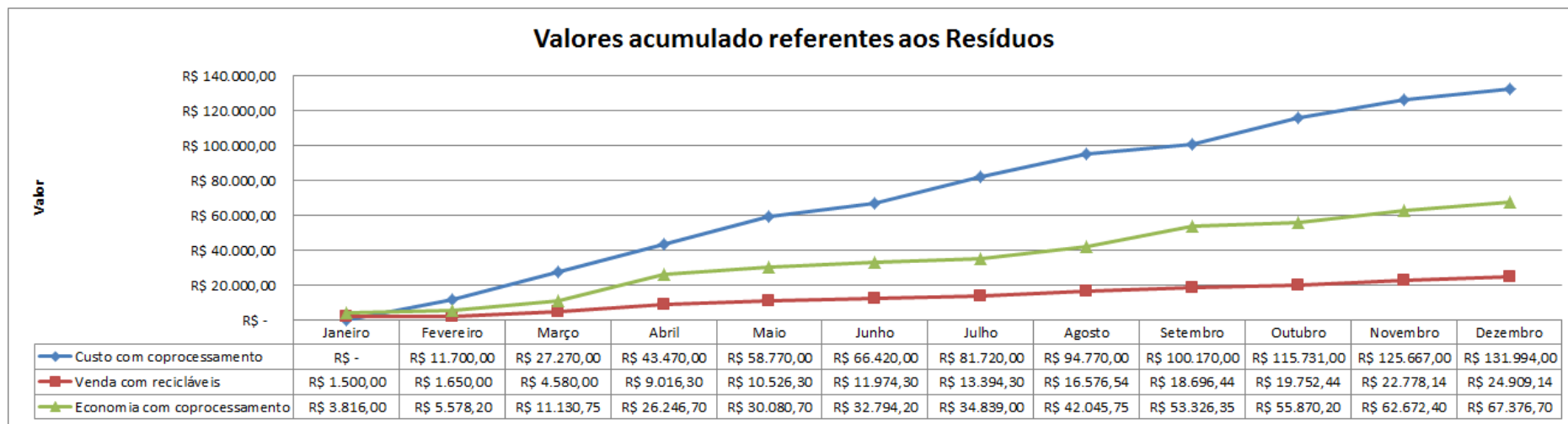


Gráfico da somatória mensal dos resíduos gerados - 2010

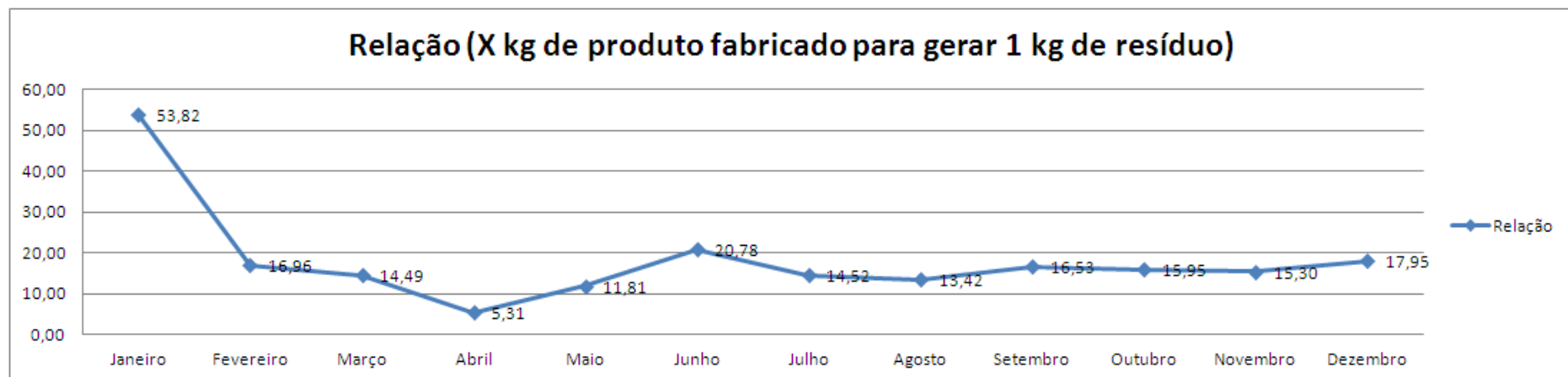


## Valores agregados envolvendo os resíduos - 2010

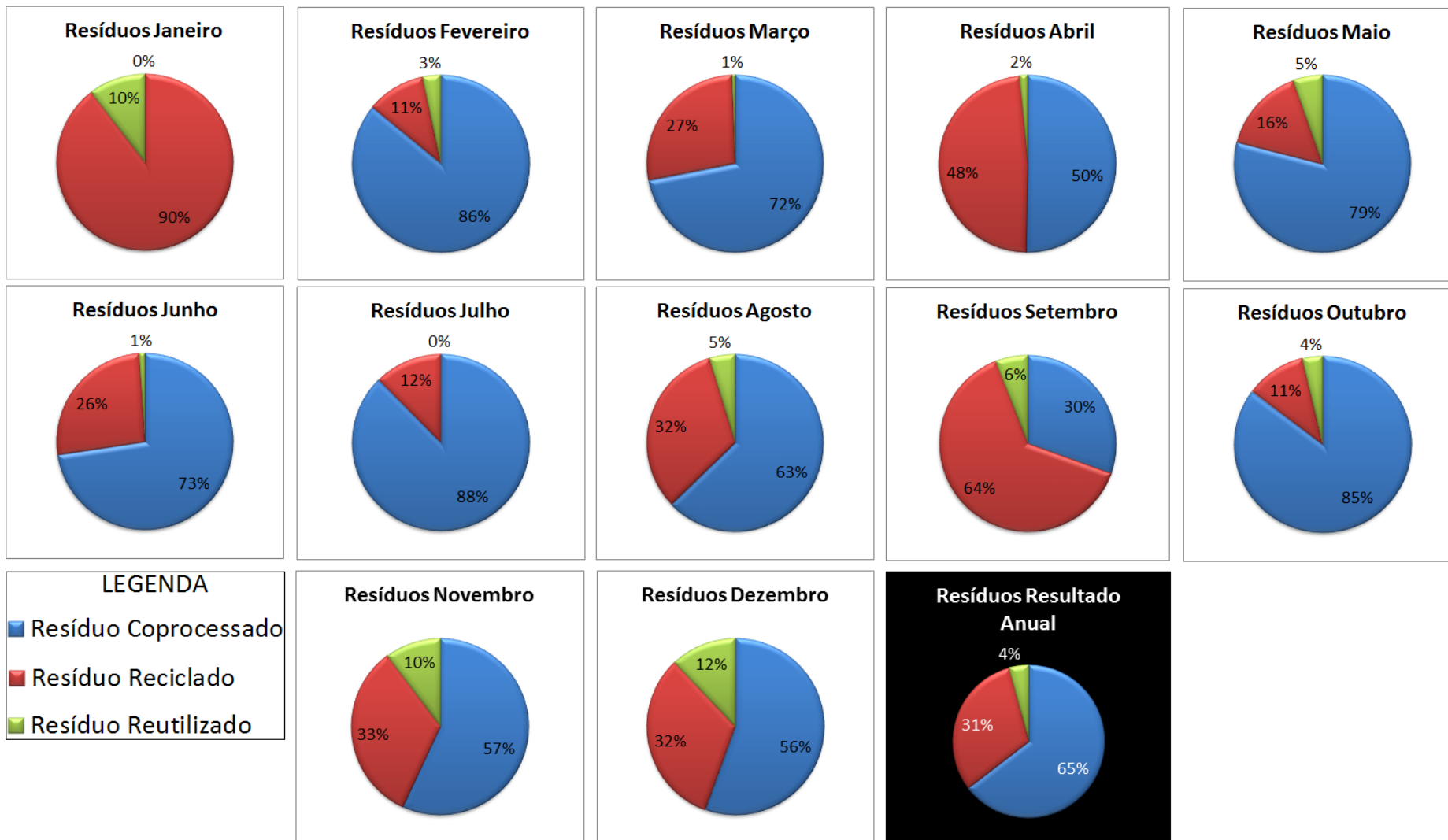


LEGENDA: ◆ Custo com coprocessamento   ■ Venda com recicláveis   ▲ Economia com coprocessamento

Gráfico que relaciona a quantidade produzida em quilos para gerar 1 kg de resíduo - 2010



## Gráficos referentes às porcentagens de saída mensal e o resultado anual – 2010



## ANEXO C – Controle de saída de resíduos referente a 2011

Tabela referente às saídas de todos os resíduos – 2011

Mês	Tipo de Resíduo	Quantidade (kg)	Valor Destinação	Valor com transporte	Venda	Status	Tabela de Conversão	
							Item	Peso
Janeiro	Tambores MP	2.400	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.500,00	Venda		
Janeiro	Tambores MP	560	R\$ -	R\$ -	R\$ 350,00	Venda	1 Tambor MP	± 16 kg
Janeiro	Tambores Cera	630	R\$ -	R\$ -	R\$ 245,00	Venda	1 Pallet	± 20 kg
Janeiro	Reciclado	480	R\$ -	R\$ -	R\$ 144,00	Venda	1 Tamborete	3,5 kg
Janeiro	Resíduo Geral	9.870	R\$ 8.883,00	R\$ 450,00	R\$ -	Pago	1 Tambor PA	19 kg
Janeiro	Tambores	684	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização	1 Tambor Cera	± 18 kg
Janeiro	Tamboretas	434	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização		
Janeiro	Pallets	2.333	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Venda		
Fevereiro	Craqueiro	18.958	R\$ -	R\$ -	R\$ 3.295,00	Venda		
Fevereiro	Reciclado	2.260	R\$ -	R\$ -	R\$ 226,00	Venda		
Fevereiro	Tambores MP	2.400	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.500,00	Venda		
Fevereiro	Tambores MP	1.120	R\$ -	R\$ -	R\$ 700,00	Venda		
Fevereiro	Tamboretas Refugo	95	R\$ -	R\$ -	R\$ 0,27	Venda		
Fevereiro	Resíduo Geral	8.640	R\$ 4.752,00	R\$ 600,00	R\$ -	Pago		
Fevereiro	Pallets	2.300	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Venda		
Fevereiro	Tambores	665	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização		
Fevereiro	Tamboretas	382	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização		
Fevereiro	Baldes	170	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização		
Março	Tambores MP	1.648	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.030,00	Venda		
Março	Reciclado	590	R\$ -	R\$ -	R\$ 177,00	Venda		
Março	Reciclado	1.680	R\$ -	R\$ -	R\$ 168,00	Venda		
Março	Tambores MP	1.648	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.030,00	Venda		
Março	Tambores	1.102	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização		
Março	Tamboretas	679	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização		
Março	Baldes	54	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização		
Março	Pallets	3.000	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Venda		
Abril	Resíduo Geral	8.600	R\$ 4.730,00	R\$ 600,00	R\$ -	Pago		
Abril	Tambores MP	1.600	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.000,00	Venda		
Abril	Tambores MP	1.600	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.000,00	Venda		
Abril	Pallets	1.300	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Venda		
Abril	Tambores Cera	774	R\$ -	R\$ -	R\$ 301,00	Venda		
Abril	Tambores MP	400	R\$ -	R\$ -	R\$ 250,00	Venda		
Abril	Tamboretas Refugo	63	R\$ -	R\$ -	R\$ 0,18	Venda		
Abril	Reciclado	1.630	R\$ -	R\$ -	R\$ 163,00	Venda		
Abril	Reciclado	790	R\$ -	R\$ -	R\$ 237,00	Venda		
Abril	Reciclado	500	R\$ -	R\$ -	R\$ 150,00	Venda		
Abril	Reciclado	1.368	R\$ -	R\$ -	R\$ 136,80	Venda		
Abril	Reciclado	952	R\$ -	R\$ -	R\$ 142,80	Venda		
Abril	Tambores	38	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização		
Abril	Tamboretas	756	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização		
Abril	Baldes	80	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização		
Maio	Resíduo Geral	1.920	R\$ 1.056,00	R\$ 458,00	R\$ -	Pago		
Maio	Tambores	779	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização		
Maio	Tamboretas	294	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização		
Maio	Cera + epóxi	3.460	R\$ 1.453,20	R\$ 233,33	R\$ -	Pago		
Maio	Resíduo Geral	5.840	R\$ 3.212,00	R\$ 233,33	R\$ -	Pago		
Maio	Solvente Sujo	460	R\$ 230,00	R\$ 233,34	R\$ -	Pago		
Maio	Resíduo Geral	2.210	R\$ 1.215,50	R\$ 458,00	R\$ -	Pago		
Maio	Reciclado	1.170	R\$ -	R\$ -	R\$ 117,00	Venda		
Maio	Reciclado	890	R\$ -	R\$ -	R\$ 267,00	Venda		
Maio	Pallets	2.120	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Venda		
Maio	Tambores MP	1.856	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.160,00	Venda		
Maio	Tambores MP	1.920	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.200,00	Venda		
Junho	Tambores	380	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização		
Junho	Baldes	78	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização		
Junho	Resíduo Geral	2.440	R\$ 1.342,00	R\$ 458,00	R\$ -	Pago		
Junho	Resíduo Geral	1.950	R\$ 1.072,50	R\$ 458,00	R\$ -	Pago		
Junho	Reciclado	1.450	R\$ -	R\$ -	R\$ 145,00	Venda		
Junho	Reciclado	830	R\$ -	R\$ -	R\$ 249,00	Venda		
Junho	Reciclado	1.030	R\$ -	R\$ -	R\$ 309,00	Venda		
Junho	Reciclado	1.650	R\$ -	R\$ -	R\$ 165,00	Venda		
Junho	Tambores MP	1.232	R\$ -	R\$ -	R\$ 770,00	Venda		
Junho	Tamboretas Refugo	396	R\$ -	R\$ -	R\$ 1,13	Venda		
Junho	Tambores MP	1.344	R\$ -	R\$ -	R\$ 840,00	Venda		
Junho	Tambores Cera	648	R\$ -	R\$ -	R\$ 252,00	Venda		

Mês	Tipo de Resíduo	Quantidade (kg)	Valor Destinação	Valor com transporte	Venda	Status
Julho	Tambores	703	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização
Julho	Baldes	196	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização
Julho	Resíduo Geral	2.280	R\$ 1.254,00	R\$ 458,00	R\$ -	Pago
Julho	Reciclado	950	R\$ -	R\$ -	R\$ 95,00	Venda
Julho	Reciclado	350	R\$ -	R\$ -	R\$ 105,00	Venda
Julho	Pallets	1.320	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Venda
Julho	Tambores MP	1.920	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.200,00	Venda
Julho	Tambores MP	1.824	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.140,00	Venda
Julho	Tambores MP	1.920	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.200,00	Venda
Agosto	Tambores	798	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização
Agosto	Tamboretetes	154	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização
Agosto	Resíduo Geral	2.910	R\$ 1.600,50	R\$ 458,00	R\$ -	Pago
Agosto	Resíduo Geral	1.360	R\$ 748,00	R\$ 350,00	R\$ -	Pago
Agosto	Cera + epóxi	10.410	R\$ 4.372,20	R\$ 350,00	R\$ -	Pago
Agosto	Reciclado	910	R\$ -	R\$ -	R\$ 91,00	Venda
Agosto	Reciclado	630	R\$ -	R\$ -	R\$ 189,00	Venda
Agosto	Reciclado	910	R\$ -	R\$ -	R\$ 273,00	Venda
Agosto	Reciclado	630	R\$ -	R\$ -	R\$ 189,00	Venda
Agosto	Reciclado	1.570	R\$ -	R\$ -	R\$ 157,00	Venda
Agosto	Tambores MP	1.920	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.200,00	Venda
Agosto	Tambores MP	368	R\$ -	R\$ -	R\$ 230,00	Venda
Agosto	Tambores Cera	702	R\$ -	R\$ -	R\$ 273,00	Venda
Agosto	Tambores MP	1.920	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.200,00	Venda
Agosto	Tambores MP	1.264	R\$ -	R\$ -	R\$ 790,00	Venda
Agosto	Tambores Cera	504	R\$ -	R\$ -	R\$ 196,00	Venda
Setembro	Tambores	1.710	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização
Setembro	Baldes	58	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Reutilização
Setembro	Resíduo Geral	3.440	R\$ 1.892,00	R\$ 458,00	R\$ -	Pago
Setembro	Resíduo Geral	1.160	R\$ 638,00	R\$ 420,00	R\$ -	Pago
Setembro	Resíduo Geral	2.840	R\$ 1.562,00	R\$ 458,00	R\$ -	Pago
Setembro	Resíduo Geral	800	R\$ 440,00	R\$ 420,00	R\$ -	Pago
Setembro	Reciclado	680	R\$ -	R\$ -	R\$ 204,00	Venda
Setembro	Pallets	1.560	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Venda
Setembro	Reciclado	730	R\$ -	R\$ -	R\$ 219,00	Venda
Setembro	Reciclado	780	R\$ -	R\$ -	R\$ 234,00	Venda
Setembro	Tambores MP	1.920	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.200,00	Venda
Setembro	Tambores MP	544	R\$ -	R\$ -	R\$ 340,00	Venda
Setembro	Tambores Cera	1.170	R\$ -	R\$ -	R\$ 455,00	Venda
Setembro	Tambores MP	1.424	R\$ -	R\$ -	R\$ 890,00	Venda
Setembro	Pallets	851	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Venda
Setembro	Tambores Cera	342	R\$ -	R\$ -	R\$ 133,00	Venda
Setembro	Tambores MP	1.648	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.030,00	Venda
Outubro	Resíduo Geral	1.340	R\$ 737,00	R\$ 420,00	R\$ -	Pago
Outubro	Resíduo Geral	360	R\$ 198,00	R\$ 420,00	R\$ -	Pago
Outubro	Resíduo Geral	2.840	R\$ 1.562,00	R\$ 458,00	R\$ -	Pago
Outubro	Resíduo Geral	1.680	R\$ 924,00	R\$ 420,00	R\$ -	Pago
Outubro	Tambores MP	1.360	R\$ -	R\$ -	R\$ 850,00	Venda
Outubro	Tambores Cera	324	R\$ -	R\$ -	R\$ 126,00	Venda
Outubro	Tambores MP	1.424	R\$ -	R\$ -	R\$ 890,00	Venda
Outubro	Tambores Cera	252	R\$ -	R\$ -	R\$ 98,00	Venda
Outubro	Tambores MP	224	R\$ -	R\$ -	R\$ 140,00	Venda
Outubro	Tambores Cera	486	R\$ -	R\$ -	R\$ 189,00	Venda
Outubro	Pallets	690	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Venda

## Tabela referente às análises dos dados de saída de resíduos – 2011

Mês	Total Produzido (kg)	Total de Resíduo (kg/mês)	Total de Resíduo (kg somado)	Fator (kg de produto / kg de resíduo)	Resíduo Co-processado (kg/mês)	Resíduo Co-processado (kg somado)	Valor Pago (Mês)	Valor Pago (Somado)	Resíduo Vendido (kg/mês)	Resíduo Vendido (kg somado)	Valor Venda (Mês)	Valor Venda (Somado)	Resíduo Reutilizado (kg/mês)	Resíduo Reutilizado (kg somado)	Resíduo deixado de pagar (kg)	Valor que iria ser gasto (Mês)	Valor que iria ser gasto (Somado)
Janeiro	248.130	17.391	17.391	14,27	9.870	9.870	R\$ 9.333,00	R\$ 9.333,00	6.403	6.403	R\$ 2.239,00	R\$ 2.239,00	1.118	1.118	7.521	R\$ 6.768,90	R\$ 6.768,90
Fevereiro	295.680	36.989	54.380	7,99	8.640	18.510	R\$ 5.352,00	R\$ 14.685,00	27.133	33.536	R\$ 5.721,27	R\$ 7.960,27	1.217	2.335	28.349	R\$ 15.591,95	R\$ 22.360,65
Março	349.230	10.401	64.781	33,58	0	18.510	R\$ -	R\$ 14.685,00	8.566	42.102	R\$ 2.405,00	R\$ 10.365,27	1.835	4.170	10.401	R\$ 5.720,55	R\$ 28.081,40
Abril	228.119	20.451	85.232	11,06	8.600	27.110	R\$ 5.330,00	R\$ 20.015,00	10.977	53.079	R\$ 3.380,78	R\$ 13.748,05	874	5.044	11.851	R\$ 6.518,05	R\$ 34.599,45
Mai	317.052	22.919	108.151	13,83	13.890	41.000	R\$ 8.782,70	R\$ 28.797,70	7.956	61.035	R\$ 2.744,00	R\$ 16.490,05	1.073	6.117	9.029	R\$ 4.985,95	R\$ 39.565,40
Junho	291.823	14.282	122.433	20,43	4.380	45.390	R\$ 3.330,50	R\$ 32.128,20	9.434	70.468	R\$ 2.731,13	R\$ 19.221,18	458	6.575	9.892	R\$ 5.440,33	R\$ 45.005,73
Julho	355.184	11.463	133.896	30,99	2.280	47.670	R\$ 1.712,00	R\$ 33.840,20	8.284	78.752	R\$ 3.740,00	R\$ 22.961,18	699	7.474	9.183	R\$ 5.050,65	R\$ 50.056,38
Agosto	354.394	26.960	160.856	13,15	14.680	62.350	R\$ 7.678,70	R\$ 41.718,90	11.328	90.080	R\$ 4.788,00	R\$ 27.749,18	952	8.426	12.280	R\$ 6.754,00	R\$ 56.810,38
Setembro	404.330	21.657	182.513	18,67	8.240	70.590	R\$ 6.288,00	R\$ 48.006,90	11.649	101.729	R\$ 4.705,00	R\$ 32.454,18	1.768	10.194	13.417	R\$ 7.379,35	R\$ 64.189,73
Outubro		10.980	193.493	0,00	6.220	76.810	R\$ 5.139,00	R\$ 53.145,90	4.760	106.489	R\$ 2.293,00	R\$ 34.747,18	0	10.194	4.760	R\$ 2.618,00	R\$ 66.807,73
Novembro		0	193.493	#DIV/0!	0	76.810	R\$ -	R\$ 53.145,90	0	106.489	R\$ -	R\$ 34.747,18	0	10.194	0	R\$ 0,00	R\$ 66.807,73
Dezembro		0	193.493	#DIV/0!	0	76.810	R\$ -	R\$ 53.145,90	0	106.489	R\$ -	R\$ 34.747,18	0	10.194	0	R\$ 0,00	R\$ 66.807,73

## STATUS GERAL

TOTAL DE RESÍDUO GERADO NA FÁBRICA (kg)	193.493
TOTAL DE RESÍDUO CO-PROCESSADO(kg)	76.810
TOTAL DE RESÍDUO RECICLADO (kg)	106.489
TOTAL DE RESÍDUO REUTILIZADO (kg)	10.194
GASTO COM CO-PROCESSAMENTO	R\$ 53.145,90
LUCRO COM A VENDA DOS RECICLÁVEIS	R\$ 34.747,18
VALOR RESÍDUO DEIXADO DE PAGAR PARA CO-PROCESSAMENTO	R\$ 66.807,73

Mês	Tambores MP (und)	Tambores (und)	Tamborettes (und)	Baldes (und)	Resíduo Geral (kg)	Pallets (kg)	Reciclados (kg)	Craqueiro (kg)	Tubos Papelão (kg)	Tambores Cera(und)
Janeiro	185	36	124	0	9870	2.333	480	0	0	35
Fevereiro	220	35	109	85	8640	2.300	2260	18958	0	0
Março	206	58	194	27	0	3.000	2270	0	0	0
Abril	225	2	216	40	8600	1.300	5240	0	0	43
Mai	236	41	84	0	9970	2.120	2060	0	0	0
Junho	181	20	0	39	4390	854	4960	0	0	36
Julho	354	37	0	98	2280	1.320	1300	0	0	0
Agosto	342	42	44	0	4270	0	4650	0	0	67
Setembro	346	90	0	29	8240	2.411	2190	0	0	84
Outubro	188	0	0	0	6220	690	0	0	0	59
Novembro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dezembro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	2.463	361	771	318	62.480	16.328	25.410	18.958	0	324



Gráfico referente às saídas mensais dos resíduos gerados - 2011

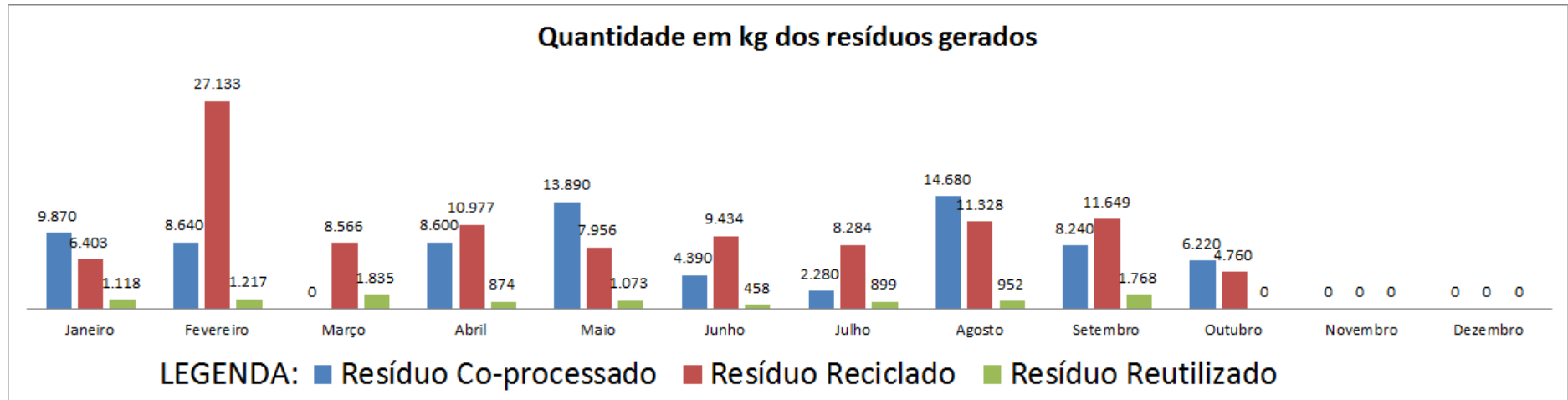
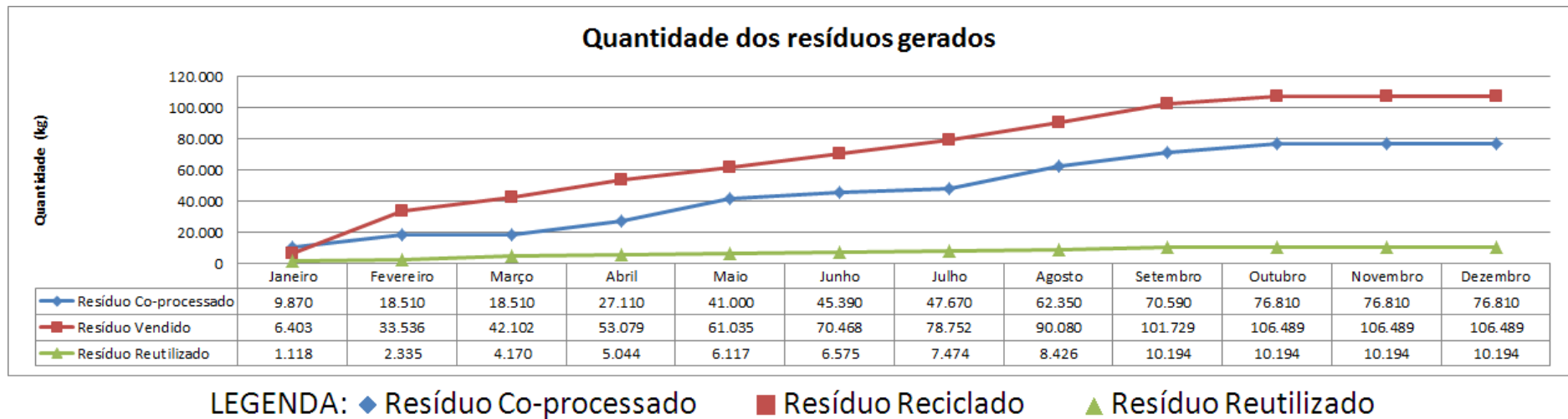
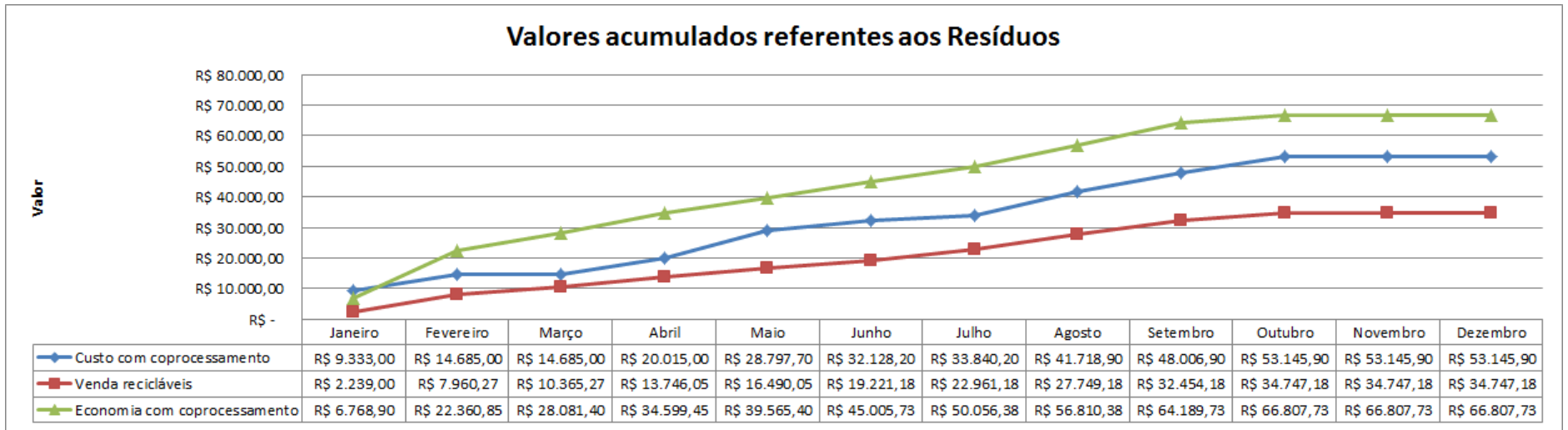


Gráfico da somatória mensal dos resíduos gerados - 2011

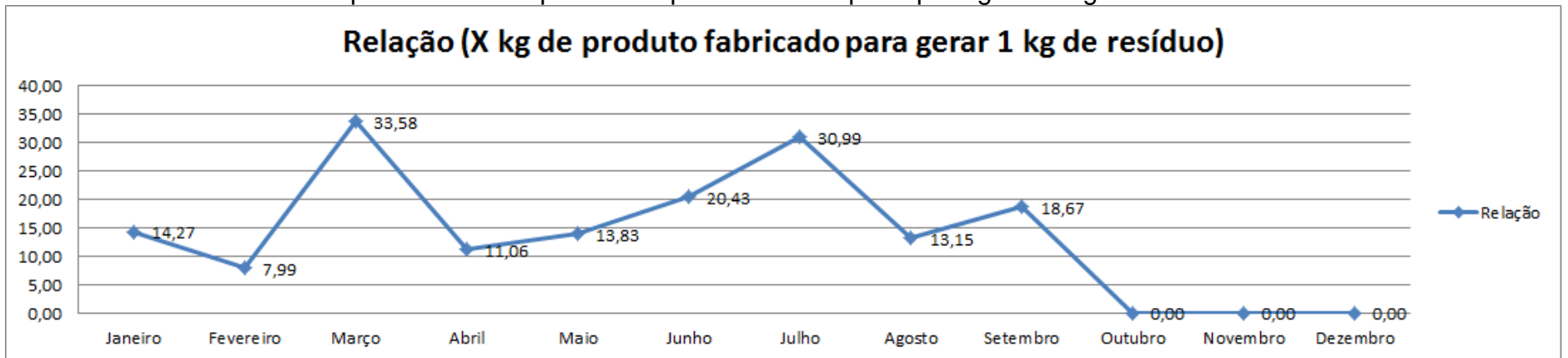


Valores agregados envolvendo os resíduos - 2011



LEGENDA: ◆ Custo com coprocessamento    ■ Venda com recicláveis    ▲ Economia com coprocessamento

Gráfico que relaciona a quantidade produzida em quilos para gerar 1 kg de resíduo - 2011



## Gráficos referentes às porcentagens de saída mensal e o resultado anual – 2011

