



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

**Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais – Estudo de
Caso**

Fabício Miranda da Silva

TCC-EP-29-2008

Maringá - Paraná
Brasil

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

**Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais – Estudo de
Caso**

Fabício Miranda da Silva

TCC-EP-29-2008

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

Orientador(a): M. Sc. Maria de Lourdes Santiago Luz

**Maringá – Paraná
2008**

Fabício Miranda da Silva

Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais – Estudo de Caso

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

Orientador(a): Prof^(a). M. Sc. Maria de Lourdes Santiago Luz
Departamento de Informática, CTC

Prof^(a). Edwin
Departamento de Informática, CTC

Maringá, setembro de 2008

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por ter me possibilitado acordar todos os dias com as forças renovadas para estar sempre lutando no intuito de alcançar os objetivos traçados, peço também para que ele ilumine a vida de todos que estiveram ao meu lado nessa trajetória.

Agradeço aos meus pais por terem me educado e fornecido toda base necessária para que chegasse até esse momento. Agradeço também minha namorada, meus irmãos, cunhadas e cunhado, tias e avós por terem me apoiado durante todos estes anos de estudos.

Agradeço a Indústria Metalúrgica Passafaro por ter me auxiliado na prática dos conhecimentos adquiridos durante a universidade, em especial, ao Sr. Paulo Passafaro Sobrinho e seus filhos Juliano, Adriano e Fábio por ter me dado a liberdade de faltar algumas vezes para estudar e também por ter compartilhado conhecimentos adquiridos apenas com a experiência empresarial.

Por fim, agradeço minha orientadora M. Sc. Maria de Lourdes Santiago Luz por ter me auxiliado e direcionado com experiência e sabedoria para a conclusão desse trabalho.

RESUMO

Diante das transformações climáticas apresentadas pelo globo cria-se uma preocupação sobre o modo de vida da nossa sociedade, por isso, a necessidade de criar um projeto que minimize os resíduos gerados pela população e principalmente pelas indústrias.

Os resíduos industriais constituem um problema ambiental e seu gerenciamento deve ser conduzido de forma adequada, seja pela sua disposição final ou pela reciclagem. Neste trabalho foi exposto alguns pontos extremamente necessários para a criação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, tais como: Sustentabilidade, Resíduos Sólidos, Gestão Ambiental, Reciclagem e por fim o Estudo de Caso.

No Estudo de Caso demonstrou-se brevemente a estrutura organizacional da empresa selecionada para tal estudo. Após a descrição da empresa, foi abordado os principais motivos que levam à implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais. Durante a coleta e análise dos dados identificou-se os resíduos gerados pela organização, como também, a classe em que estavam inseridos. Apoiado nos dados, o responsável definiu os procedimentos necessários para atingir as metas estipuladas pela direção.

Por fim, apresentou-se os resultados obtidos com a implantação desta ferramenta que auxilia no controle ambiental. Durante a venda dos resíduos gerados a organização obteve uma renda de R\$2.271, onde 70% foi destinado a uma poupança que pagará alguns benefícios aos colaboradores.

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	vii
LISTA DE QUADROS.....	viii
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	ix
RESUMO.....	v
1 <i>Introdução:.....</i>	<i>1</i>
1.1 <i>Justificativa.....</i>	<i>2</i>
1.2 <i>Definição e delimitação do problema.....</i>	<i>3</i>
1.3 <i>Objetivos.....</i>	<i>3</i>
1.3.1 <i>Objetivo Geral.....</i>	<i>3</i>
1.3.2 <i>Objetivos Específicos.....</i>	<i>3</i>
2 <i>Revisão da Literatura:.....</i>	<i>5</i>
2.1 <i>Resíduos Sólidos.....</i>	<i>5</i>
2.2 <i>Gestão Ambiental.....</i>	<i>11</i>
2.3 <i>Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.....</i>	<i>15</i>
3 <i>Estudo de Caso:.....</i>	<i>17</i>
3.1 <i>Caracterização da Empresa.....</i>	<i>17</i>
3.2 <i>Demanda do Estudo.....</i>	<i>17</i>
3.3 <i>Metodologia.....</i>	<i>18</i>
3.3.1 <i>Plano de Gerenciamento.....</i>	<i>18</i>
3.3.2 <i>Objetivos.....</i>	<i>18</i>
3.3.3 <i>Importância.....</i>	<i>19</i>
3.4 <i>Diagnóstico da situação atual.....</i>	<i>19</i>
3.4.1 <i>Identificação e quantificação dos pontos de geração.....</i>	<i>21</i>
3.4.2 <i>Identificação da área de armazenamento intermediário.....</i>	<i>22</i>
3.5 <i>Descrição das técnicas e procedimentos em cada fase do manejo dos</i>	
<i>resíduos.....</i>	<i>23</i>
3.5.1 <i>Papéis de escritório e papelão.....</i>	<i>23</i>
3.5.2 <i>Copos Plásticos.....</i>	<i>24</i>
3.5.3 <i>Vidros não contaminados.....</i>	<i>25</i>
3.5.4 <i>Sucata de materiais ferrosos.....</i>	<i>26</i>
3.5.5 <i>Resíduos de Soldagem.....</i>	<i>26</i>
3.5.6 <i>Resíduos de fibra de vidro.....</i>	<i>27</i>
3.5.7 <i>Resíduos não recicláveis e pequenas quantidades de resíduos</i>	
<i>orgânicos.....</i>	<i>27</i>
3.6 <i>Benefícios.....</i>	<i>28</i>
3.7 <i>Monitoramento do PGRS.....</i>	<i>29</i>
3.8 <i>Implantação.....</i>	<i>29</i>
3.9 <i>Resultados.....</i>	<i>33</i>
4 <i>Conclusão:.....</i>	<i>35</i>
5 <i>Referências:.....</i>	<i>36</i>

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1: EXEMPLO DE SACOLAS PARA COLETA DE PAPÉIS.....	24
FIGURA 2: EXEMPLO DE DISPENSER PARA COPOS.....	25
FIGURA 3: EXEMPLO DE SACOLA PARA COLETA DE VIDROS NÃO CONTAMINADOS.....	26
FIGURA 4: EXEMPLO DE SACOLAS PARA COLETA DE RESÍDUOS NÃO REICLÁVEIS E ORGÂNICOS.....	28
FIGURA 5: EXEMPLO DE LIXEIRAS DE 200 LITROS.....	30
FIGURA 6: EXEMPLO DE LIXEIRAS DE 100 LITROS.....	32

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 : CATEGORIA IDENTIFICADAS PARA DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA EM RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS E DOMÉSTICA E COMERCIAL.....	07
QUADRO 2: RESÍDUOS GERADOS E SUA DESTINAÇÃO.....	20

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ONGs	<i>Organizações não-governamentais</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
ABNT	<i>Associação Brasileira de Normas Técnicas</i>
NBR	<i>Norma Brasileira</i>
CONAMA	<i>Conselho Nacional do Meio Ambiente</i>
PGRS	<i>Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos</i>

1 INTRODUÇÃO

A preocupação com o esgotamento dos recursos naturais surgiu com a percepção de que a capacidade do ser humano de alterar o meio ambiente aumentou significativamente, após a Revolução Industrial, levando às conseqüências positivas e negativas e evidenciando uma interdependência entre a economia e o meio ambiente. A constatação da existência de limites ambientais ao crescimento econômico vem levando a uma preocupação crescente com a elaboração de políticas que permitam a conciliação da atividade econômica com a proteção ambiental.

Em decorrência disso, vem ocorrendo ao longo dos anos uma busca frenética de alternativas de soluções, e os governos locais são pressionados pela comunidade por meio de conferências e tratados, a adotarem e estimularem a adoção de medidas concretas na defesa do meio ambiente. Além disso, atuam também pressões por parte de outros interessados, como organizações não governamentais (ONGs), ambientalistas e da própria comunidade local no sentido de penalizar o poluidor.

A sociedade mundial produz diariamente milhões de toneladas de resíduos (lixo), o que justifica a obrigatoriedade da criação de mecanismos que produzam a conscientização, o desenvolvimento e a implantação de novas tecnologias para reverter este quadro.

As indústrias responsáveis pela maior parte da produção de resíduos são as metalúrgicas, as indústrias de equipamento eletro-eletrônicos, as fundições entre outras. Este projeto apresentará uma proposta que ajudará a minimizar os problemas que empresas do ramo metalúrgico encontram para dar o devido fim aos seus resíduos produzidos de maneira que não desrespeitem as leis ambientais vigentes no país.

O gerenciamento e a minimização na produção de resíduos são atitudes ambientais responsáveis e devem ser práticas corriqueiras nas indústrias, necessitando o comprometimento da chefia e de todos colaboradores envolvidos com as atividades de produção.

A empresa escolhida para coleta de dados e implantação do referido Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos chama-se Indústria Metalúrgica Passafaro Ltda, localizada na cidade de Maringá. O número de colaboradores está em torno de 60. Atua na produção de Reservatórios Metálicos para Água e Tanques Atmosféricos Subterrâneos Jaquetados que são utilizados para armazenamento de combustíveis nos postos de distribuição.

A organização encontra problemas para gerenciar os resíduos gerados. As principais matérias-primas que a empresa se utiliza são chapas de aço-carbono, material de soldagem como eletrodos e arames MIG (*Metal Inert Gás*, o arco elétrico é aberto entre um arame alimentado continuamente e o metal de base) e na laminação dos Tanques Atmosféricos Subterrâneos é utilizada resina e roving (material produzido basicamente a partir da aglomeração de finíssimos filamentos flexíveis de fibra de vidro).

Neste trabalho será abordada a maneira ambientalmente correta de se minimizar, controlar, armazenar e dispor dos resíduos sólidos produzidos durante o processo.

1.1 Justificativa

O meio ambiente é um dos assuntos mais importantes deste século. Em muitos países a poluição do ar e da água tem atingido níveis perigosos. Devido a estes aspectos, a administração das organizações vem conscientizando-se da importância de gerenciar de maneira correta seus resíduos para que não agride o meio ambiente.

Em termos empresariais, os impactos da gestão ambiental levaram às novas atitudes como a responsabilidade das empresas e a ênfase no gerenciamento ambiental. Ao adotar um bom sistema de gestão as indústrias além de melhorarem seu desempenho ambiental, reduzem seus custos de produção tornando-se assim mais competitivas e também utilizam deste projeto de conscientização ambientalmente correto da forma de produção para ganhar créditos nas vendas dos produtos demonstrando ao cliente que o sistema de produção atende a leis ambientais.

1.2 Definição e delimitação do problema

A preocupação da empresa surgiu através de dois pontos primordiais. O primeiro ponto foi a necessidade de obter o Licenciamento para a nova unidade fabril instalada na cidade de Maringá, por meio desta nasceu a preocupação em atender as exigências expostas pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP). O segundo ponto de extrema importância é a conscientização dos colaboradores e da empresa que através de um trabalho bem planejado pode-se diminuir consideravelmente os resíduos produzidos, também, tratar de maneira adequada os gerados no processo produtivo.

1.3 Objetivos

O principal objetivo é reduzir a geração de resíduos e poluentes prejudiciais ao meio ambiente e à saúde pública, bem como se criar mecanismos de manejo dos mesmos. Desta maneira, busca-se priorizar a redução na fonte, o reaproveitamento, o tratamento e a disposição final.

1.3.1 Objetivo geral

O principal objetivo deste trabalho é apresentar uma alternativa para o armazenamento e destinação dos resíduos sólidos gerados pela Indústria Metalúrgica Passafaro Ltda localizada na cidade de Maringá.

1.3.2 Objetivos específicos

- Levantamento e coleta de informações
- Análise das informações coletadas
- Estruturação do programa
- Treinamento e palestra dos colaboradores
- Elaboração de procedimentos
- Definição dos espaços destinados ao material reciclável
- Definição do destino a ser dado aos materiais
- Manutenção e gerenciamento do comércio de resíduos realizado dentro da empresa

- Monitoramento da geração de material não reciclável e a quantidade que esta sendo enviada ao aterro sanitário via coleta municipal

2 REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo abordar-se-á alguns conceitos que formam a base de um Sistema de Gestão ambiental. Primeiramente, existe a necessidade de expor alguns conceitos relatados por alguns autores sobre Resíduos Sólidos, em segundo momento demonstrar-se-á qual a importância da Gestão Ambiental no mundo atual.

2.1 Resíduos Sólidos

Ao conceituar resíduo, verifica-se que este inclui não apenas os materiais sólidos, que é o principal objetivo deste trabalho, mas também inclui outros tipos de materiais de diferentes estados físicos, além de uma variedade de significados.

Freire (1991) utiliza-se da palavra resíduo para associar a idéia de materiais sólidos ou semi-sólidos, como também se associa efluentes com materiais líquidos e emissões com materiais gasosos. Além disso, o termo resíduo sólidos é tido praticamente como sinônimo de lixo e é usado de forma geral pela população.

Culturalmente, podem-se definir resíduos sólidos como o conjunto de produtos não aproveitados oriundos de atividades humanas tais como: doméstica, comercial, industrial, de saúde entre outros, ou gerados pela natureza, como folhas, terra, e demais.

Os resíduos sólidos apresentam grande diversidade e complexidade. As suas características físicas, químicas e biológicas variam de acordo com a sua fonte ou atividade geradora. Uma vez gerado o resíduo, a forma como é manejado, tratado e destinado pode alterar suas características de maneira, que em certos casos, os riscos à saúde e ao ambiente são potencializados, (FREIRE,1991).

A ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), através da norma NBR-10.004: 2004 define resíduos sólidos como:

“Resíduos nos estados sólidos e semi-sólidos, 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, técnica e economicamente, inviáveis em face à melhor tecnologia disponível”.

Nesta definição observam-se as várias fontes ou atividades geradoras de resíduos, como também, a possibilidade do resíduo apresentar-se em diferentes estados físicos. O grau de periculosidade dos resíduos depende de suas propriedades físicas, químicas e infecto-contagiosas. Um resíduo ou um de seus constituintes que apresentam qualquer uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, ou patogenicidade é classificada como perigoso, (FREIRE, 1991).

Outras formas de se classificar os resíduos sólidos é agrupá-los por uma característica que seja de interesse para o seu gerenciamento. Algumas das classificações mais usuais são: segundo a origem, grau de periculosidade para o meio ambiente e a saúde pública, grau de biodegradabilidade, fração seca e úmida, fração reciclável e não reciclável, entre outras. As principais características de interesse para a seleção de procedimentos, processos e técnicas de tratamento são: taxa de geração, composição gravimétrica, peso específico, carbono, nitrogênio, potássio, enxofre, teor de sólidos totais fixos, sólidos voláteis, teor de umidade, tamanho da partícula, compressividade, poder calorífico e potencial de hidrogênio. O gerenciamento adequado minimiza possíveis impactos ambientais e prejuízos à saúde pública decorrentes da liberação de emissões gasosas e líquidas associadas às características dos resíduos sólidos.

As categorias dos resíduos a serem avaliadas podem ser definidas segundo o objetivo do estudo, a origem do resíduo e as classificações existentes. Para Resíduos Sólidos Urbanos, de origem doméstica e comercial, pode-se empregar o método entre as quais se destaca as categorias de contaminantes químicos e biológicos presentes nestes resíduos, conforme Quadro 1.

Categoria	Exemplos de elementos constituintes
Matéria Orgânica	Restos de alimentos
Plástico	Sacos, sacolas, embalagens de refrigerantes, etc.
Papel e Papelão	Caixas, revistas, jornais, papel, caderno, pastas, etc.
Vidro	Copos, garrafas, pratos, embalagens de produtos alimentícios, etc.
Metais	Palha de aço, restos de cobre, fiação elétrica, embalagens de produtos alimentícios, etc.
Panos	Roupas, panos de limpeza, pedaços de tecidos.
Contaminantes Químicos	Pilhas, medicamentos, lâmpadas, inseticidas, colas, cosméticos, latas de tintas, embalagens pressurizadas, canetas com carga, papel carbono, etc.
Contaminante Biológico	Papel higiênico, cotonetes, algodão, curativos, fraldas descartáveis, absorventes higiênicos, etc.
Folhas, Terra	Restos de construção, terra, etc.
Outros	Materiais de difícil identificação.

Quadro 1: Categorias identificadas para determinação da Composição Gravimétrica em Resíduos Sólidos Urbanos e Doméstica e Comercial.

Fonte: NBR-10.004

Para os resíduos da construção civil e demolição as categorias são: os resíduos provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica entre outros., comumente chamados de entulhos, (NBR-10.004, 1987).

Enquanto para resíduos de serviços de saúde podem-se utilizar as mencionadas pela NBR-12.808 que define como: aqueles provenientes de qualquer unidade que execute atividades de natureza médico-assistencial humana ou animal; aqueles provenientes de centros de pesquisa, desenvolvimento ou experimentação na área de farmacologia e saúde; medicamentos e imunoterápicos vencidos ou deteriorados; aqueles provenientes de necrotérios, funerárias e serviços de medicina legal; e aqueles provenientes de barreiras sanitárias.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas na sua nova versão da sua norma NBR 10.004 - Resíduos Sólidos classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente, (NBR 10.004, 1987).

A partir da classificação estipulada pela Norma, o gerador de um resíduo pode facilmente identificar o potencial de risco do mesmo, bem como identificar as melhores alternativas para destinação final ou reciclagem. Esta nova versão classifica os resíduos em três classes distintas: Classe I (perigosos), Classe II (não-inertes) e Classe III (inertes).

Classe I - Resíduos perigosos: são aqueles que apresentam riscos à saúde pública e ao meio ambiente, exigindo tratamento e disposição especiais em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

Classe II - Resíduos não-inertes: são os resíduos que não apresentam periculosidade, porém, não são inertes; podem ter propriedades tais como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. São basicamente os resíduos com as características do lixo doméstico.

Classe III - Resíduos inertes: são aqueles que, ao serem submetidos aos testes de solubilização, não têm nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água. Muitos destes resíduos são recicláveis. Estes resíduos não se degradam ou não se decompõem quando dispostos no solo (se degradam muito lentamente). Estão nesta classificação, por exemplo, os entulhos de demolição, pedras e areias retirados de escavações.

A Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente relata que os resíduos sólidos compreendem todos os restos domésticos e resíduos não perigosos, tais como os resíduos comerciais e institucionais, o lixo da rua e os entulhos de construção. Em alguns países, o sistema de gestão dos resíduos sólidos também se ocupa dos resíduos humanos, tais como excrementos, cinzas de incineradores, sedimentos de fossas sépticas e de instalações de tratamento de esgoto. Se manifestarem características perigosas, esses resíduos devem ser tratados como resíduos perigosos, (AGENDA 21, 1997).

O manejo ambientalmente saudável desses resíduos deve ir além do simples depósito ou aproveitamento por métodos seguros dos resíduos gerados e buscar resolver a causa

fundamental do problema, procurando mudar os padrões não sustentáveis de produção e consumo. Em conseqüência, a estrutura da ação necessária deve apoiar-se em uma hierarquia de objetivos e centrar-se nas quatro principais áreas de programas relacionadas com os resíduos, a saber:

- i) Redução ao mínimo dos resíduos;
- ii) Aumento ao máximo da reutilização e reciclagem ambientalmente saudáveis dos resíduos;
- iii) Promoção do depósito e tratamento ambientalmente saudáveis dos resíduos;
- iv) Ampliação do alcance dos serviços que se ocupam dos resíduos.

A Redução ao mínimo dos resíduos tem como base para ação a existência de padrões de produção e consumo não-sustentáveis. A cada dia aumenta a quantidade e variedade dos resíduos persistentes no meio ambiente. Essa tendência pode aumentar consideravelmente a quantidades de resíduos produzidos até o fim do século e quadruplicá-los ou quintuplicá-los até o ano 2025. Uma abordagem preventiva do manejo dos resíduos centrada na transformação do estilo de vida e dos padrões de produção e consumo oferece as maiores possibilidades de inverter o sentido das tendências atuais.

Na base de ação para a maximização ambientalmente saudável do reaproveitamento e da reciclagem dos resíduos o esgotamento dos locais de despejo tradicionais, a aplicação de controles ambientais mais estritos no depósito de resíduos e o aumento da quantidade de resíduos de maior persistência, especialmente nos países industrializados, contribuíram em conjunto para rápido aumento dos custos de serviços de depósitos destes.

A base de ação para a promoção do depósito e tratamento ambientalmente saudáveis dos resíduos deste que mesmo quando os resíduos são minimizados, algum resíduo sempre restará. Mesmo depois de tratadas, todas as descargas de resíduos produzem algum impacto residual no meio ambiente que as recebe. Conseqüentemente, existe uma margem para melhorar as práticas e tratamento e depósito dos resíduos, como, por exemplo, evitar a descarga de lamas residuais no mar.

O alcance dos serviços que se ocupam dos resíduos se baseiam que a ampliação e o melhoramento dos serviços de coleta e depósito de resíduos com segurança serão decisivos para alcançar o controle.

Já Bidone (1987, p. 91-92) relata que são considerados resíduos sólidos industriais os efluentes resultantes do processamento industrial, bem como determinados líquidos não passíveis de tratamento por métodos convencionais que por suas características peculiares não podem ser lançados na rede de esgotos, em corpos receptores de água e aterros sanitários.

Conceitos básicos de resíduos sólidos também expõem um programa de minimização de resíduos que se caracteriza em dois aspectos principais: redução de resíduos na fonte geradora, e reciclagem de resíduos.

Na primeira hipótese os objetivos podem ser alcançados em um primeiro momento mediante a substituição e purificação de matérias-primas, evidentemente de acordo com o processo industrial envolvido.

O resíduo industrial é um dos maiores responsáveis pelas agressões fatais ao ambiente. Nele estão incluídos produtos químicos (cianureto, pesticidas, solventes), metais (mercúrio, cádmio, chumbo) e solventes químicos que ameaçam os ciclos naturais onde são despejados. Os resíduos sólidos são amontoados e enterrados; os líquidos são despejados em rios e mares; os gases são lançados no ar. Assim, a saúde do ambiente, e conseqüentemente dos seres que nele vivem, torna-se ameaçada, podendo levar as grandes tragédias, (BIDONE, 1987).

Certos resíduos perigosos são jogados no meio ambiente, precisamente por serem tão danosos. Não se sabe como lidar com eles com segurança e espera-se que o ambiente absorva as substâncias tóxicas. Porém, essa não é uma solução segura para o problema. Muitos metais e produtos químicos não são naturais, nem biodegradáveis. Em conseqüência, quanto mais se enterram os resíduos, mais os ciclos naturais são ameaçados, e o ambiente se torna poluído. Desde os anos 50, os resíduos químicos e tóxicos têm causado desastres cada vez mais freqüentes e sérios. Atualmente, há mais de 7 milhões de produtos químicos conhecidos, e a cada ano outros milhares são descobertos. Isso dificulta, cada vez mais, o tratamento efetivo do resíduo (FREIRE, 1991).

No caso da reciclagem, o gerenciamento fica dependente de alguns fatores como a proximidade das instalações de processamento, custos de transporte dos resíduos, volume de resíduos disponíveis para o processamento e custos de estocagem.

2.2 Gestão Ambiental

Conforme Tibor (1996, p. 26) relata a tendência é que as empresas queiram lidar com outras empresas que sejam responsáveis com relação ao meio ambiente. A própria ISO 14.000 requer que as organizações estabeleçam e mantenham procedimentos relacionados aos aspectos ambientais de mercadorias ou serviços que utilizem e que comuniquem esses procedimentos e exigências a fornecedores e contratados.

Também destaca que as empresas estão, cada vez mais, utilizando o conceito de ciclo de vida para ajudá-las a fazer melhores negócios e tomar melhores decisões ambientais. A avaliação do ciclo de vida é uma dentre muitas abordagens que incluem o projeto para o meio ambiente e a ecologia industrial. Essas abordagens tem como objetivo levar em consideração todos os aspectos ambientais das operações industriais, objetivando aumentar a eficiência, melhorar os resultados financeiros e proteger o meio ambiente.

Para Tachizawa (2000, p. 45) a perspectiva é que as questões relativas à preservação do meio ambiente deixem de ser um problema meramente legal, com ênfase nas punições legais, para evoluírem para um contexto empresarial pleno de ameaças e oportunidades, em que as decorrências ambientais e ecológicas passem a significar posições competitivas que ditarão a própria sobrevivência da organização em seu mercado de atuação.

Um dos resultados do processo de discussões em torno dos problemas ambientais e de como promover o desenvolvimento econômico frente a essa questão foi o surgimento das normas ISO 14.000 (Gestão Ambiental), as quais procuram desenvolver uma abordagem organizacional que leve a uma gestão ambiental efetiva. Essa família de normas foi o resultado de um processo que vinha evoluindo ao longo dos diversos fóruns de discussões sobre problemas ambientais, e que buscavam uma maneira de levar soluções ao ambiente produtivo (AGENDA 21,1997).

O surgimento de novas normas, assim como a crescente busca por parte das empresas de uma imagem ambientalmente mais adequada, vem sendo induzido por uma mudança de hábitos de consumo, patrocinada pelo crescimento da preocupação ambiental, a qual repercute negativamente na compra de produtos provenientes de produtores identificados como

ambientalmente inadequados. A mudança de hábitos do consumidor representa uma questão-chave na construção de um elemento objetivo que despertou nas organizações o interesse pela gestão ambiental.

Frente a essa realidade do ambiente organizacional, torna-se conveniente entender o que vem a ser gestão ambiental. Ela é entendida como um processo adaptativo e contínuo através do qual as organizações definem, e redefinem, seus objetivos e metas relacionados à proteção do ambiente, à saúde de seus empregados, bem como clientes e comunidade, além de selecionar estratégias e meios para atingir estes objetivos num tempo determinado através de constante avaliação de sua interação com o meio ambiente externo, (TACHIZAWA, 2000).

A amplitude de conceito de gestão ambiental envolve diretamente questões estratégicas das organizações, abrangendo itens que, apesar de demandarem uma carga conceitual significativa, são efetivamente materializados através de posturas e ações altamente objetivas.

A gestão ambiental integra alguns pontos importantes, tais como:

1. A política ambiental, que é o conjunto consistente de princípios doutrinários que conformam as aspirações sociais ou governamentais que concerne à regulamentação ou modificação no uso, controle, proteção e conservação do ambiente;
2. O planejamento ambiental, que é o estudo que visa a adequação do uso, controle e proteção do ambiente às aspirações sociais e governamentais expressas formal ou informalmente em uma política ambiental.
3. O gerenciamento ambiental, que é o conjunto de ações destinado a regular o uso, controle, proteção e conservação do meio ambiente, e a avaliar a conformidade da situação corrente com os princípios doutrinários estabelecidos pela política ambiental.

A gestão ambiental dentro de um contexto organizacional não é somente uma forma de fazer com que as organizações evitem problemas com inadimplência e restrições ou riscos ambientais, como também uma forma de adicionar valor a elas, principalmente considerando-se que, atualmente, em todo processo de fusão e aquisição de empresas, o passivo ambiental associado bem como o seu desempenho ambiental são utilizados como fortes argumentos de negociação.

Com relação ao panorama brasileiro, apesar de o meio empresarial ainda considerar problemas ambientais como secundários, o governo passou a publicar a partir de 1980 uma série de regulamentações restringindo a poluição industrial. Isso vem precipitando uma mudança progressiva no ambiente de negócios das organizações, principalmente no que tange a localização e atuação das mesmas, com isso, alterando a sua forma de produção. Fica evidenciado dessa forma que, no Brasil, assim como em todos os demais países, de modo geral as ações fomentaram, inicialmente, mecanismos de gestão ambiental nas organizações foram induzidas notadamente pela intervenção governamental, a qual é reflexo da evolução histórica do país, (TACHIZAWA, 2000).

A proposição de leis e normas revela um aspecto básico da questão ambiental relacionada ao ambiente produtivo, que é o estabelecimento de parâmetros do que vem a ser um processo produtivo ambientalmente adequado. No decorrer do desenvolvimento das normas da série ISO 14.000, buscou-se assegurar que estas estivessem relacionadas à padronização de processos, e não ao estabelecimento de parâmetros de desempenho ambiental. Em virtude disso, estas normas apresentam, os elementos necessários à construção de um sistema que alcance as metas ambientais estabelecidos pela organização. Além do estabelecimento de uma forma de ação comum para o gerenciamento ambiental, a norma ISO 14.000 é uma resposta às exigências legais e do mercado, (AGENDA 21, 1997).

Além das normas da série ISO 14.000, outras normas como a ISO 19.011 (Auditoria de Sistemas de Gestão de Qualidade e Meio Ambiente) e ISO/WD 26.000 (Responsabilidade Social), surgiram para complementar o grupo de normas ambientais. Várias outras normas além das citadas encontram-se com sua estrutura ainda em definição, necessitando de complementações significativas para serem consideradas como padrões internacionais.

O papel estratégico do gerenciamento ambiental nas organizações tem sido evidenciado por uma série de constatações relacionadas ao ambiente onde atuam as empresas. Uma síntese desse fato deriva da observação de que as empresas tornaram-se expostas a cobranças de posturas mais ativas com relação à responsabilidade sobre seus processos industriais, resíduos e efluentes produzidos e descartados, bem como o desempenho de seus produtos e serviços em relação à abordagem de ciclo de vida.

Não é mais suficiente apenas analisar o processo produtivo, mas também olhar o produto em toda sua trajetória, ou seja, desde a matéria-prima até o descarte final. As empresas, consideradas pela sociedade como as principais responsáveis pela poluição, tornaram-se vulneráveis a ações legais, boicotes e recusas por parte dos consumidores, que hoje consideram a qualidade ambiental como uma de suas necessidades principais a serem atendidas.

Mesmo dentro do ramo industrial, deve ser observada a especificidade do tipo de indústria, uma vez que existe desigualdade com relação ao impacto dos diferentes ramos de atividades. Isso ocorre porque a poluição gerada é influenciada pela forma de uso de insumos, matérias-primas, água e energia no processo de produção, ao qual também esta aliada à intensidade de incorporação de tecnologias limpas.

As dificuldades associadas à implantação desse gerenciamento por empresas de pequeno a médio porte, estão relacionadas a uma crença de que estes tipos de empresas apresentam impacto ambiental reduzido. Isso pode ser considerado verdadeiro quando se compara o impacto ambiental produzido por uma empresa de grande porte. Entretanto, enquanto o impacto ambiental de empresas de grande porte é mais compreendido, o de pequenas ainda é desconhecido e pouco gerenciado.

O baixo nível de gerenciamento, bem como baixa disponibilidade de capital e recursos humanos dificultam a realocação dos recursos necessários para a implantação de princípios de gerenciamento ambiental. Uma questão que também deve ser levada em conta na operação de pequenas e médias empresas, diz respeito ao impacto ambiental de suas atividades, produtos e serviços no meio ambiente.

A intensidade do impacto causado por suas atividades leva à seleção e ao uso de técnicas e tecnologias mais adequadas ao aprimoramento do desempenho da organização, considerando seu ramo de atuação, impacto ambiental e ciclo produtivo.

2.3 Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

O PGRS deve ser elaborado pelo gerador dos resíduos e submetido á análise do órgão ambiental para aprovação, que no Estado do Paraná é o Instituto Ambiental do Paraná. O PGRS busca minimizar a geração de resíduos na fonte, adequar à segregação na origem, controlar e reduzir riscos ao meio ambiente e assegurar o correto manuseio e disposição final, em conformidade com a legislação vigente.

O manejo dos resíduos, no âmbito interno dos estabelecimentos deve obedecer a critérios técnicos que conduzam à minimização do risco à saúde pública e à qualidade do meio ambiente.

O programa de redução na fonte consiste na implementação de técnicas e procedimentos que visem reduzir a geração ou minimizar a presença dos principais contaminantes presentes no resíduo. Para isso, definem-se alguns pontos importantes, tais como:

- Relacionar as metas para a redução da geração, bem como os resíduos destinados à reutilização e a reciclagem, especificando a classificação e quantidade;
- Especificar a destinação dos resíduos passíveis de reutilização ou reciclagem, fornecendo nome da empresa, endereço, telefone e dados do responsável;
- Procedimentos de manejo utilizados na segregação dos resíduos, na origem, coleta interna, armazenamento, transporte utilizado internamente e externamente, reutilização e reciclagem, caso haja e sua destinação final.

Já a segregação consiste na separação dos resíduos por classe, conforme ABNT NBR-10.004, identificando-os no momento de sua geração, buscando formas de acondicioná-los adequadamente. A segregação dos resíduos tem como finalidade evitar a mistura daqueles incompatíveis, visando garantir a possibilidade de reutilização, reciclagem e a segurança no manuseio. Assim sendo, define-se alguns pontos importantes, tais como:

- Especificar por tipo ou grupo de resíduos, os tipos de recipientes utilizados para o acondicionamento, especificando a capacidade;
- Estabelecer procedimentos pra o correto fechamento, vedação e manuseio dos recipientes, de forma a evitar vazamentos e/ou ruptura dos mesmos e portar símbolo de identificação compatível com o tipo de resíduo acondicionado.

A identificação dos resíduos serve para garantir a segregação realizada nos locais de geração e deve estar presente nas embalagens, containeres, nos locais de armazenamento, e nos veículos de coleta interna e externa utilizando simbologias especificadas pelo CONAMA.

A coleta e o transporte interno compreendem a operação de transferência dos resíduos acondicionados do local da geração para o armazenamento temporário, para isso é necessário seguir alguns procedimentos, tais como:

- Especificar por grupo de resíduo, a frequência, horário e tipo de veículo transportador;
- Indicar empresa responsável pela coleta externa, fornecendo nome, endereço, telefone;

O PGRS deve especificar medidas alternativas para o controle e minimização de danos causados ao meio ambiente e ao patrimônio quando da ocorrência de situações anormais envolvendo quaisquer etapas do gerenciamento do resíduo. Para isso, é necessário um Plano de Contingência que deve constar:

- i) A forma de acionamento (telefone, e-mail, pager, etc.);
- ii) Os recursos humanos e materiais envolvidos para o controle dos riscos;
- iii) A definição das competências, responsabilidades e obrigações das equipes de trabalho
- iv) Por fim, as providências a serem adotadas em caso de acidente ou emergência.

O plano de contingência deverá descrever as situações possíveis de anormalidade e indicar os procedimentos e medidas de controle para o acondicionamento, tratamento e disposição final dos resíduos nas situações emergenciais.

O PGRS e o correto gerenciamento dos resíduos, deverá ser acompanhado por um responsável que também deverá atualizar sempre que ocorram modificações operacionais, que resultem na ocorrência de novos resíduos ou na eliminação destes, e deverá possuir parâmetros de avaliação visando ao seu aperfeiçoamento contínuo.

3 ESTUDO DE CASO

Neste Capítulo identificar-se-á os motivos que levam a implantação do PGRS na indústria metalúrgica. Após a caracterização dos resíduos gerados será apresentado algumas normas que deverão ser impostas para que o programa consiga alcançar os objetivos pretendido, e também, a forma com que será implantado este projeto.

3.1 Caracterização da Empresa

A empresa atua no ramo metalúrgico na produção de Tanques Atmosféricos Subterrâneos Jaquetados utilizados para armazenar combustíveis e Reservatórios Metálicos utilizados como reservatório de água potável. Está localizada na cidade de Maringá desde 1997, quando foi fundada por Paulo Passafaro Sobrinho. Sua estrutura organizacional abrange uma área total de 6.000 m² sendo 2.800 m² de área construída em barracão de pré-moldados com piso em concreto, paredes de alvenaria e teto de zinco.

A organização está em fase de crescimento, à produção teve um aumento de 20% comparando-se os meses correlacionados de 2007 e 2008, com isso, a quantidade de resíduos gerados também está aumentando.

3.2 Demanda do Estudo

Como citado a empresa atua no ramo metalúrgico, com isso, os resíduos gerados são em sua maior proporção de natureza metálica. Apesar da conscientização existente na organização de reutilizar ao máximo os insumos, ainda existe uma parcela considerável de desperdício, por isso, a necessidade de utilizar-se uma ferramenta que auxilie a minimização dos prejuízos gerados pela má utilização da matéria-prima.

Outro fator preponderante para a implantação desta ferramenta é que ela ajudará a organizar o ambiente de trabalho em todos os níveis hierárquicos. Nos setores administrativos e financeiros existe pouca disparidade de resíduos, em sua maior parte são gerados papéis, plásticos e também resíduos não recicláveis como grampos, papéis plastificados, clips entre outros. Na cozinha existe

a geração de borra de café, copos descartáveis, restos de comidas, papéis, plásticos, garrafas de refrigerantes descartáveis, entre outros.

3.3 Metodologia

Elaborou-se um programa que tem como objetivo principal minimizar, controlar, armazenar temporariamente e, por fim, possibilitar de maneira ambientalmente correta sua destinação final.

3.3.1 Plano de Gerenciamento

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) se constitui de um documento integrante do sistema de gestão ambiental, baseado nos princípios da não geração e da minimização da geração de resíduos, que aponta e descreve as ações relativas ao seu manejo, contemplando os aspectos referentes à minimização na geração, segregação, acondicionamento, identificação, coleta e transporte externo, armazenamento temporário, tratamento interno, armazenamento externo, coleta e transporte externo e disposição final.

Para implantar o PGRS necessário se faz o auxílio de profissionais experientes e capacitados na área ambiental, com isso, a empresa firmou parceria com a SUPORTE AMBIENTAL – Assessoria e Planejamento, empresa situada na cidade de Maringá que conta com uma equipe multidisciplinar e oferece assessoria ambiental para organizações de qualquer segmento e porte, públicas ou privadas.

3.3.2 Objetivos

Em um primeiro momento, têm-se como objetivos: evitar ou reduzir a geração de resíduos e poluentes prejudiciais ao meio ambiente e à saúde pública, bem como se criar mecanismos de manejo dos mesmos. Deste modo, busca-se priorizar em ordem decrescente de aplicação: a redução na fonte, o reaproveitamento, o tratamento e a disposição final. Em um segundo momento, o PGRS enquanto documento integrante do processo de licenciamento ambiental, é

elaborado com a finalidade de cumprir a legislação e evitar responsabilização ambiental por parte do empreendimento.

3.3.3 Importância

Pode-se enumerar uma série de benefícios econômicos, sociais e ambientais obtidos pela gestão dos resíduos sólidos. Em curto prazo, os benefícios são: a redução de gastos com o transporte dos resíduos, uma melhor eficiência na utilização de material nos processos de fabricação, ganhos através da venda de materiais recicláveis e o apoio para indústrias ambientais emergentes, com benefícios econômicos e de empregos associados.

Para o meio ambiente os resultados são bastante significativos: menos lixo indo para o aterro sanitário, redução do risco de contaminação da terra e dos lençóis freáticos por lixiviação, preservação das terras de cultivo e de outras áreas que podem, de outro modo ser designadas como sítios de aterro.

3.4 Diagnóstico da situação atual

De acordo com o PGRS, constatam-se muitas falhas no processo de geração, armazenamento e disposição final dos resíduos. Existem ações inaceitáveis nos dias atuais como a queima de materiais de escritórios, e a junção de materiais recicláveis com não-recicláveis em mesmo local de armazenamento.

É extremamente necessário à conscientização dos colaboradores para que o programa alcance os resultados desejados, para isso, a contratação de pessoas capacitadas para ministrar uma palestra demonstrar-se-á a importância de se fazer à separação adequada do lixo gerado e conscientizar cada colaborador que o lixo produzido é de responsabilidade individual independente do ambiente em que estamos inseridos.

Verifica-se também a necessidade da aquisição de lixeiras apropriadas para efetuar a separação dos resíduos produzidos, enquadrando-os em suas classes de periculosidades e níveis de contaminação.

Como visto os materiais gerados são variados com isso demonstra-se a necessidade de gerenciar de maneira correta e também utilizar-se do PGRS para diminuir a criação deste resíduo na fonte. A forma de armazenamento dos resíduos gerados atualmente é totalmente incorreta. Como mostra o Quadro 2.

Descrição dos Resíduos	Composição	Processo gerador	Destinação
Sucata de aço e Ferro	Aço, Ferro e material de varrição	Sobras da linha de produção	Venda à terceiros
Lixo da Laminação	Fibra de Vidro e tambores de resina	Laminação	Aterro Sanitário
Lixo Orgânico	Restos de comida, pó de café	Refeitório e Cozinha	Coleta Municipal
Lixo Comum	Papéis e plásticos	Atividade em escritórios	Queima diária
Lixo de Pintura	Pincéis e rolos de pintura	Setor Pintura	Aterro Sanitário
Equipamento de Proteção Individual	Protetor auricular, máscara facial, óculos, máscara de solda, botas de bico de ferro, roupas de couro, luvas de couro, luvas látex, vidros da máscara de solda.	Produção	Coleta municipal

Quadro 2: Resíduos gerados e sua destinação

Na coleta de informações sobre o assunto discutido verifica-se a necessidade de seguir algumas etapas extremamente importantes para que o plano seja bem sucedido, para isso, utilizar-se-á de um modelo exposto pela empresa de assessoria demonstra-se uma parceira na implantação deste plano, fornecendo o material de consulta e prestando suporte sempre que solicitado. Com isso, serão abordados a seguir alguns passos que deverão ser seguidos para se obter êxito na implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais que terá seu início

programado para o mês de Junho de 2008, perante a necessidade da constante melhora não ficará estipulado o prazo de término.

3.4.1 Identificação e quantificação dos pontos de geração de resíduos

A organização é composta por vários departamentos separados por funções que exercem. O setor administrativo considerar-se-á a Recepção, o Compras, Financeiro, Vendas e Direção por estarem localizados no mesmo prédio, dividido apenas em salas.

Na Recepção existe apenas um colaborador que deposita seu material gerado em uma lixeira plástica de 10 litros. Neste saco plástico não existe a separação entre papéis, plásticos e não-recicláveis (clips, grampos e canetas).

No Departamento Compras estão alocados dois colaboradores cada qual em sua mesa com lixeiras individuais também de 10 litros. O material gerado por ambos são papéis, plásticos e não-recicláveis (clips, grampos, canetas e lápis).

No Departamento Financeiro existem três colaboradores dispostos em uma sala onde também encontra-se o Departamento Vendas que possui dois colaboradores, a sala possui divisórias de compensados, cada colaborador possui sua lixeira plástica de 10 litros onde são depositados papéis, materiais plásticos e não-recicláveis.

Neste prédio além dos departamentos já citados encontra-se também a direção que subdividem-se em Diretor Industrial e Diretor Administrativo. O Diretor Industrial que é dono da empresa e divide a sala com o Diretor Administrativo que é seu filho. Ambos possuem uma lixeira plástica também de 10 litros e geram os mesmos resíduos produzidos pelos departamentos citados acima tais como: papéis, plásticos e não-recicláveis.

Dentro do setor Produção existe o Departamento Qualidade e Engenharia. Os diretores de qualidade, engenheiro e o supervisor de produção dividem a mesma sala localizada ao lado do refeitório em cima do almoxarifado e vestiário. Nesta sala existem mais três lixeiras plásticas distribuídas para cada colaborador. Os resíduos gerados são papéis, plásticos e não-recicláveis (clips, grampos, canetas e lápis).

No Refeitório existe a geração de materiais orgânicos gerados pelos colaboradores após suas refeições e também papéis, plásticos, garrafas pet que são armazenados em lixeira plástica de 15 litros.

Na Produção estão os resíduos mais prejudiciais ao meio ambiente, tais como: retalhos de chapas de aço carbono, pontas de eletrodos, fagulhas de maçarico, pó de ferro, vidros de máscara de solda, EPI's (Equipamentos de Proteção Individual), plásticos, papéis, fibra de vidro, rolos de pintura, pincéis e tambores de resina.

3.4.2 Identificação de área de armazenamento intermediário

A coleta de todos os resíduos gerados pelos Departamentos Administrativo, Financeiro, Compra, Vendas, Qualidade e Engenharia tais como: papéis, plásticos, canetas, lápis, copos de café, copos de água, entre outros são efetuadas diariamente pela zeladora utilizando-se um saco plástico de 50 litros. Os papéis, plásticos e não-recicláveis de banheiros são dispostos em um tambor de 200 litros e queimados diariamente.

O resíduo orgânico produzido na cozinha e no refeitório é depositado em um contêiner fora da empresa onde é efetuada a coleta municipal e eliminado no aterro sanitário.

Como citado acima na produção são gerados resíduos em sua maior parte de composição metálica. Atualmente, existem dois contêineres para armazenar os resíduos produzidos nesse setor. Um contêiner é disposto os restos de chapas, eletrodos, arames MIG entre outros, este contêiner não possui descrição do tipo de material que pode ser depositado.

No outro contêiner é depositado o material gerado pela laminação e varrição da fábrica. A coleta é efetuada após acúmulo considerável de resíduos não tendo uma data pré-definida. A organização está buscando parcerias com empresas coletoras de resíduos, para isso, é necessário que tais empresas atendam as leis ambientais sugeridas pela NBR-10.004. A coleta de materiais tais como: papéis, plásticos e metais são facilitados por existirem muitas cooperativas que industrializam estes resíduos. No entanto, existe uma dificuldade enorme em dispor do material produzido pela laminação.

Na região de Maringá não existe empresa coletora deste resíduo, sendo assim, buscou-se através de pesquisas na Internet empresas que efetuassem a coleta e o tratamento deste tipo de resíduo. Verifica-se que na cidade de São Paulo existe uma empresa que faz a coleta deste resíduo, no entanto, o volume produzido pela organização que totaliza 500 Kg mensais não atende ao mínimo exigido para coleta. Para que o deslocamento da cidade de São Paulo até Maringá seja vantajoso para a empresa coletora será necessário uma produção de 5.000 kg mensais de resíduos de Fibra de Vidro, assim sendo, fica impossível a contratação desta.

3.5 Descrição das técnicas e procedimentos em cada fase do manejo dos resíduos

3.5.1 Papéis de escritório e papelão

Redução: evitar desperdício. Reutilizar como rascunho. Substituir, gradativamente, por papel reciclado.

Segregação: Não misturar com outros resíduos. Qualquer material que tiver contato com resíduos classe I deve ser enviado para o contêineres de resíduos classe I.

Coleta: como não possuem qualquer efeito tóxico, não requerem nenhum recurso especial ou de segurança.

Acondicionamento: em sacolas de 50 litros na cor azul.

Armazenamento temporário: separadamente dos resíduos classe I, não possibilitando a alteração de sua classificação e de forma que sejam minimizados os riscos de danos ambientais. Estar-se-á armazenado em sacolas identificadas para receber tais resíduos como mostrado na Figura 1.

Transporte: como não possuem qualquer efeito tóxico, não requerem nenhum recurso especial ou de segurança.

Destinação final: vender para empresas recicladoras mediante comprovante e cópia de licença ambiental.



Figura 1 – Sacolas para coleta de papéis

3.5.2 Copos Plásticos

Redução: implantação do sistema de copos em vidro ou plástico durável, com aquisição de um copo para água e um copo ou xícara para café para cada colaborador, nos quais serão colocados os nomes de cada, com isso, ficarão responsáveis pela higienização do seu copo. Os copos plásticos descartáveis serão utilizados apenas por visitantes, fornecedores ou profissionais terceirizados.

Segregação: lavar para retirar algum resíduo restante. Dispor em lixeiras específicas para copo de água e para copos de café, possibilitando, assim, a redução de volume dos resíduos.

Coleta: como não possuem qualquer efeito tóxico, não requerem nenhum recurso especial ou de segurança.

Acondicionamento: em lixeiras específicas para copos de água e para copos de café, facilitando, assim, a redução. Posteriormente, dispor em sacos de 50 litros, em lixeira na cor vermelha. Nunca deixar no quintal, em local aberto.

Armazenamento temporário: separadamente dos resíduos classe I, não possibilitando a alteração de sua classificação e de forma que sejam minimizados os riscos de danos ambientais. Estar-se-á armazenados em dispenser para copos, como mostrado na Figura 2.

Transporte: como não possuem qualquer efeito tóxico, não requerem nenhum recurso especial ou de segurança.

Destinação final: vender para empresas recicladoras mediante comprovante e cópia de licenciamento ambiental.



Figura 2 – Dispenser para copos

3.5.3 Vidros não contaminados

Segregação: evitar quebrar, pois, embora não contenham gás mercúrio podem oferecer risco à saúde e segurança.

Coleta: como não possuem qualquer efeito tóxico, não requerem nenhum recurso especial ou de segurança.

Acondicionamento: em sacos dispostos em lixeiras da cor azul, juntamente com outros resíduos de vidro.

Armazenamento temporário: armazenar em um local seguro, em sacolas na cor verde como mostrado na Figura 3.

Transporte: com cuidado para não quebrar.

Destinação final: vender para empresas recicladoras mediante comprovante e cópia de licenciamento ambiental.



Figura 3 – Sacola para coleta de vidros

3.5.4 Sucata de materiais ferrosos

Segregação: pode ser misturado com outros resíduos a serem destinados para reciclagem, desde que não contaminados.

Coleta: como não possuem qualquer efeito tóxico, não requerem nenhum recurso especial ou de segurança.

Acondicionamento: em contêineres ou tambores específicos, identificados pela cor amarela.

Armazenamento temporário: separadamente dos resíduos classe I, não possibilitando a alteração de sua classificação e de forma que sejam minimizados os riscos de danos ambientais.

Transporte: efetuado por empresa que efetuará o pagamento do material.

Destinação final: vender para empresas recicladoras mediante comprovante e cópia de licenciamento ambiental.

3.5.5 Resíduos de Soldagem

Segregação: armazenar dentro de latas específicas, separadamente dos demais materiais.

Coleta: não requerem nenhum recurso especial ou de segurança.

Acondicionamento: em latas específicas.

Armazenamento temporário: as latas devem ser armazenadas em áreas cobertas.

Transporte: será feito por empresa especializada na reciclagem.

Destinação final: venda para reciclagem, mediante Nota Fiscal ou recibo. Buscar empresas licenciadas para tal e anexar todos os comprovantes.

3.5.6 Resíduos de Fibra de Vidro

Segregação: armazenar dentro de um contêiner específico, separado dos demais materiais.

Coleta: requer luvas e máscaras.

Acondicionamento: em contêineres específicos, identificados.

Armazenamento temporário: os contêineres devem ser armazenados em áreas cobertas, bem ventiladas, e os recipientes são colocados sobre base de concreto.

Transporte: será feito por empresa especializada – Nortevisual Serviços Ambientais.

Destinação final: aterro classe I, mediante certificado de destinação de resíduos, enquanto não for encontrada empresa que efetue a reciclagem.

3.5.7 Resíduos não recicláveis e pequenas quantidades de resíduos orgânicos

Devem ser dispostos em lixeiras específicas. Os funcionários devem ser orientados a não depositar resíduos no vaso sanitário, uma vez que a Empresa de Saneamento do Paraná não conta com sistema para tratamento destes resíduos, que muitas vezes podem ser contaminados. Os resíduos não-recicláveis ter-se-á que ser depositado em sacolas na cor cinza, e os resíduos orgânicos na cor marrom como mostrado na Figura 4, ambos serão depositados em lixeira que será recolhida pela coleta municipal.



Figura 4 – Sacolas para coleta de resíduos não recicláveis e orgânicos

3.6 Benefícios

A soma das ações de controle, envolvendo a geração, manipulação, transporte, tratamento e disposição final, traduz-se nos seguintes benefícios para a organização:

- Minimização dos riscos de acidentes pela manipulação de resíduos perigosos;
- Disposição de resíduos em sistemas apropriados;
- Promoção de controle eficiente do sistema de transporte de resíduos perigosos;
- Proteção à saúde da população em relação aos riscos potenciais oriundos da manipulação, tratamento e disposição final inadequada.
- Intensificação do reaproveitamento de resíduos industriais;
- Proteção dos recursos não renováveis, bem como o adiamento do esgotamento de matérias-primas;
- Diminuição da quantidade de resíduos e dos elevados e crescentes custos de sua destinação final;
- Minimização dos impactos adversos, provocados pelos resíduos no meio ambiente, protegendo o solo, o ar e as coleções hídricas superficiais e subterrâneas de contaminação.

O estabelecimento é responsável pelos resíduos desde a geração até seu destino final. A responsabilidade continua sendo do gerador, assim, todo resíduo deve sair identificado da organização.

Com a implantação de regras para que essas medidas fossem efetivamente reparadas nota-se uma considerável mudança no ambiente de trabalho. Anteriormente, na produção encontrava-se inúmeras famílias de resíduos jogados no chão sem qualquer preocupação, com a implantação do PGRS houve uma melhora significativa alcançada com o comprometimento dos colaboradores.

Em primeiro momento o impacto visual causado pela organização dos resíduos gerados é notado por todos, com isso, o responsável pela implantação utiliza este fator como auxílio para motivar os colaboradores a uma melhoria contínua. Um segundo ponto a ser considerado é que o dinheiro arrecadado com as vendas efetuadas pela coleta será revertida para os colaboradores através de uma festa e de uma cesta de Natal.

3.7 Monitoramento do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

O acompanhamento da evolução do sistema de gerenciamento deverá ser realizado através do monitoramento das ações planejadas. O encarregado da operação deve inspecionar diariamente a instalação de modo a identificar e corrigir eventuais problemas que possam provocar a ocorrência de acidentes prejudiciais ao meio ambiente.

Deverão ser elaborados relatórios de avaliação trimestralmente do PGRS que serão apresentados quando solicitado pelo IAP, ou quando necessária renovação da licença ambiental. Este relatório deve conter o acompanhamento e avaliação das atividades como meio de aferição das ações planejadas e implantadas (APÊNDICE A).

3.8 Implantação

No início do processo de coleta de dados os colaboradores demonstraram-se desinteressados a respeito deste novo sistema de controle da eliminação dos resíduos gerados. Após uma breve explicação do colaborador responsável pela implantação houve um comprometimento maior de todos.

A necessidade de implantar um sistema simples e que seria de fácil aceitação por todos levou o responsável a implantar um sistema conhecido por Coleta Seletiva. Na Coleta Seletiva cada resíduo gerado deverá ser depositado em sua respectiva lixeira atendendo a sua cor.

Seguindo estes conceitos de sustentabilidade usar-se-á os tambores de 200 litros de thiner, já utilizados pelos processos produtivos como forma de armazenar os resíduos gerados. Para isso, tais tambores após lavagem foram pintados atendendo as cores específicas de cada resíduo. Tais como:

- Azul: papéis, papelão, jornais, revistas, envelopes, catálogos, papéis de escritório e outros.
- Vermelho: plásticos duros e moles, embalagens de refrigerantes, champus, margarina, copinhos descartáveis e outros limpos.
- Amarelo: metais, latas, alumínios, sucatas, utensílios de ferro, arames, tampas e outros.
- Marrom: resíduo orgânico.
- Cinza: resíduos gerais não recicláveis, misturado ou contaminado não passível de separação.

A Figura 5 ilustra os tambores de 200 L pintados dispostos em local coberto, sem umidade e de fácil acesso.



Figura 5 – Lixeiras de 200 litros

No setor administrativo composto por Recepção, Compras, Vendas, Financeiro, Direção, Qualidade e Engenharia as lixeiras utilizadas foram adquiridas nas cores também atendendo o conceito de coleta seletiva.

Na Recepção foi instalada uma lixeira na cor azul para dispor os resíduos em forma de papel, uma lixeira vermelha para os plásticos e uma cinza para os resíduos não recicláveis tais como: clips, grampos e entre outros.

No Compras onde existem dois colaboradores existem duas lixeiras na cor azul, onde cada colaborador possui a sua, uma na cor vermelha e outra cinza. As lixeiras vermelhas e cinza serão utilizadas pelos dois colaboradores por não gerarem uma grande quantidade de resíduo desta classe.

O Departamento Financeiro consta-se de três colaboradores, com isso, existem três lixeiras na cor azul, uma cinza e uma vermelha. As lixeiras cinza e vermelha serão divididas pelos colaboradores por não haver a necessidade de cada qual possuir uma distinta, pois, a geração de tais resíduos é mínima.

No Departamento Vendas registram-se dois colaboradores, cada qual com sua lixeira na cor azul, uma na cor vermelha e outra cinza. Estas também são divididas pelos dois colaboradores.

Na Direção existem dois colaboradores que utilizam-se duas lixeiras na cor azul, uma cinza e uma vermelha.

Na sala onde alocam-se o Engenheiro, o diretor de Qualidade e o Gerente de Produção existem três lixeiras na cor azul, uma cinza e outra vermelha.

Na cozinha existente no prédio do setor administrativo á necessidade de uma lixeira azul, uma vermelha, uma cinza e um suporte de depósitos de copos.

Em todos os Departamentos relatados acima as lixeiras serão padronizadas em sua dimensão, contando-se com o volume de 10 litros, este volume atende a demanda diária.

No Refeitório existe uma lixeira na cor vermelha e outra azul, com capacidade de 10 litros. Já a lixeira na cor marrom possuirá um volume de 20 litros por existir uma demanda maior na produção de materiais orgânicos.

No Almojarifado foi instalada 1 lixeira na cor azul, 1 na cor vermelho, 1 na cor amarelo, 1 na cor cinza e 1 na cor preta. Todas estas lixeiras possuem capacidade de 100 litros e foram produzidas através dos tambores pintados pela organização. Estas lixeiras atendem a demanda semanal de resíduos gerados dentro do almojarifado.

No setor Produção foram instaladas 8 lixeiras na cor azul, 8 lixeiras na cor vermelho e 8 lixeiras na cor amarelo, todas com 100 litros de capacidade. Estão distribuídas em pontos estratégicos dentro da produção possuindo uma distância de 25 metros entre cada ponto. Além, das lixeiras de 100 L, como mostrado na Figura 6, também existem no setor 2 lixeiras de 200 L na cor azul e 2 lixeiras de 200 L na cor vermelho, mostrado na Figura 6, para receber a coleta diária efetuada nas lixeiras de 100 L. O setor produção possui ainda dois contêineres onde estão distribuídos em locais estratégicos para atender de maneira eficiente os resíduos gerados pela laminação e os retalhos inutilizados de chapas.

Durante o processo de escolha dos locais de instalação das lixeiras levou-se em consideração o layout industrial existente na produção. Assim sendo, definiu-se pontos onde o espaço ocupado pelas lixeiras não modificaria o caminho percorrido pela produção.



Figura 6- Lixeiras de 100 litros

Estes tambores estão alocados em ambiente seco, coberto e são coletados por empresas habilitadas para tal.

Desde a implantação deste PGRS houve três coletas de papel e plástico que foram efetuadas por cooperativa municipal que efetua o tratamento, a industrialização e a venda destes para indústria que irão reutilizar tais resíduos. Já os resíduos gerados pelo corte das chapas de aço

foram efetuadas duas coletas pela empresa Multição e gerou 3.785 Kg de resíduos que serão reaproveitados. Esta coleta gerou uma renda de R\$2.271(Dois mil duzentos e setenta e um reais).

O restos de fibra de vidro gerado pela Laminação, está sendo depositado em contêiner que será efetuada coleta mensal pela empresa Nortevisual Serviços Ambientais que possui todas licenças ambientais necessárias. A primeira coleta efetuada teve uma capacidade de 810 kg de resíduos de fibra de vidro, após armazenado temporariamente no transbordo da empresa na estrada Amambaí, km 03 lote 202 em Iguatemi, posteriormente, será disposto em aterro Classe I.

3.9 Resultados

Após o trabalho de coleta, análise e delimitação das posições das lixeiras o responsável pelo PGRS reuniu-se com os diretores da empresa para definir o que será feito com os resíduos produzidos. Desta forma, ficou estipulado que 70% (setenta por cento) da arrecadação será destinada a uma poupança que ao final de cada ano será resgatada e utilizada para comprar cestas natalinas e também cobrir as despesas de uma festa para os colaboradores e famílias.

Os resultados alcançados até o prezado momento vêm demonstrando que a organização, principalmente seus colaboradores, estão conseguindo lidar com esse novo conceito de manejar, manipular, estocar e dispor os resíduos gerados. A conscientização dos colaboradores esta atendendo as expectativas do responsável pela implantação do PGRS, porém, para uma melhor compreensão da necessidade de gerenciar os resíduos gerados será extremamente importante uma palestra com profissional habilitado nesta área. Para isso, é definido como próximo passo para a implantação do PGRS a contratação deste profissional para uma palestra que aborde os principais tópicos deste assunto. Tais como:

1. Cenário de Resíduos Sólidos no Brasil;
2. Classificação, Acondicionamento e Tratamento dos Resíduos Sólidos;
3. Coleta Seletiva – Compostagem e Reciclagem;

4. Coleta: Planejamento, Monitoramento e Controle;
5. Processos de destinação do lixo;
6. Resíduos Perigosos e resíduos de óleos lubrificantes;
7. Formas de operação da instalação para Resíduos Classe I, II e III;
8. Aspectos de segurança para caso de incêndio.

4 CONCLUSÃO

Neste projeto foram abordados conceitos de desenvolvimento sustentável e outros associados à compreensão da sua importância para a qualidade de vida do homem, as perspectivas para esta nova realidade de desenvolvimento.

Após o processo de levantamento, coleta e análise dos dados verificou-se alguns pontos de extrema importância, tais como:

- Um gerenciamento de resíduos sólidos segundo a norma ISO-14.001 deve começar pelo inventário de tudo o que é descartado no processo produtivo da empresa.
- Os resíduos gerados pela organização em sua maior quantia são gerados pela produção e são classificados de acordo com a norma ISO-10.004 da ABNT como Resíduos de Classe I que são os Resíduos Perigosos e Resíduos Classe II que se caracterizam por serem Não-Inertes.

Com a implantação do PGRS alguns procedimentos foram criados para obter os resultados esperados pela organização, dentre estes, a obrigatoriedade de depositar os resíduos produzidos em lixeiras caracterizadas por cores que atendem a resolução CONAMA 275/01.

Assim, o plano demonstra-se que é perfeitamente possível realizar o gerenciamento dos resíduos gerados através do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais tendo como base conceitos e regras discutidas nas normas e livros que referenciam este assunto. Também, é extremamente necessário que todos colaboradores auxiliem esse novo sistema de produzir sustentavelmente e que se conscientizem da importância de sua participação dentro do contexto global da situação.

Com a necessidade de constante monitoramento dos resíduos produzidos e da efetiva manutenção deste programa espera-se que todos colaboradores minimizem a geração de resíduos, faça o acondicionamento destes em recipientes apropriados e identificados, e principalmente, que utilize essa ferramenta para influenciar também a sociedade em que ele esteja incluído.

5 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.004: Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro, 1987.1p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 1.183: Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos. Rio de Janeiro.

AGENDA 21. Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Brasília, 1997.

BIDONE, Francisco Ricardo Andrade et al. Conceitos Básicos de Resíduos Sólidos. São Paulo, 1987.91p.

FREIRE, Genebaldo dias. Elementos da História da Educação Ambiental. São Paulo, 1991.

TACHIZAWA, Takeshy et al. Gestão Ambiental – Enfoque Estratégico Aplicado ao Desenvolvimento Sustentável. São Paulo, 2000. 45 p.

TIBOR, Tom et al. ISO 14.000: Um guia para as novas normas de Gestão Ambiental, 1996. 176p.

