

BENEFÍCIOS APRESENTADOS COM A IMPLANTAÇÃO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UMA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA DA REGIÃO DE AVARÉ - SP

JUSSARA MALLIA ZACHI - sarazachi@yahoo.com.br
CENTRO UNIVERSITÁRIO EURÍPIDES DE MARILIA - UNIVEM

JOSÉ ANTONIO POLETTO FILHO - jpoletto@uol.com.br
CENTRO UNIVERSITÁRIO EURÍPIDES DE MARILIA - UNIVEM

CRISTIANO LEONEL MARTINS COSTA - costa@gmail.com
CENTRO UNIVERSITÁRIO EURÍPIDES DE MARILIA - UNIVEM

EDSON DETREGIACHI FILHO - engedson2009@gmail.com
CENTRO UNIVERSITÁRIO EURÍPIDES DE MARILIA - UNIVEM

VÂNIA ÉRICA HERRERA - vania.erika1@terra.com.br
CENTRO UNIVERSITÁRIO EURÍPIDES DE MARILIA - UNIVEM

Resumo: AS ATIVIDADES INDUSTRIAIS GERAM DIFERENTES TIPOS DE RESÍDUOS, OS QUAIS, SE NÃO TRATADOS CORRETAMENTE, PODEM AFETAR O MEIO AMBIENTE E A SAÚDE POPULACIONAL. DURANTE MUITO TEMPO, A MAIORIA DOS RESÍDUOS ERAM DESCARTADOS DE MANEIRA ILEGAL E EM LOCAIS CLANDESTINOS. ATUALMENTE, DEVIDO A REGULAMENTAÇÕES MAIS EXIGENTES, AS EMPRESAS FORAM LEVADAS A TOMAR MEDIDAS PARA CONTROLAR A POLUIÇÃO AMBIENTAL. NESSE SENTIDO, O OBJETIVO DO PRESENTE ESTUDO É IMPLANTAR O GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM UMA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA DE GRANDE PORTE, SITUADA PRÓXIMA À CIDADE DE AVARÉ, COM A FINALIDADE DE GARANTIR A CORRETA SEPARAÇÃO E DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS, ATENDENDO À LEGISLAÇÃO AMBIENTAL. POR MEIO DE PESQUISA E COLETA DE INFORMAÇÕES SOBRE OS TIPOS DE RESÍDUOS FOI CRIADO O MAPEAMENTO DE TODA A CADEIA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (GERAÇÃO, SEPARAÇÃO, ARMAZENAMENTO, DESTINAÇÃO) POSSIBILITANDO DIMENSIONAR QUAIS MÉTODOS E INVESTIMENTOS SERIAM NECESSÁRIOS PARA TORNAR EFICAZ O CICLO DE MOVIMENTAÇÃO DOS RESÍDUOS NAS DEPENDÊNCIAS DA FÁBRICA. CONSTATOU-SE QUE COM A CORRETA GESTÃO DOS RESÍDUOS E COM A PRÁTICA DA COLETA SELETIVA A INDÚSTRIA, ALÉM DE ATENDER AOS REQUISITOS LEGAIS E REDUZIR A CONTAMINAÇÃO DO MEIO AMBIENTE, AINDA OBTIVEU DIMINUIÇÃO DE VOLUME DE RESÍDUOS NÃO RECICLÁVEIS E REDUÇÃO DE CUSTOS COM TRANSPORTE E DESTINAÇÃO FINAL DOS MESMOS.

Palavras-chaves: RESÍDUOS SÓLIDOS; GERENCIAMENTO; PRODUÇÃO MAIS LIMPA.

Área: 9 - GESTÃO AMBIENTAL

Sub-Área: 9.3 - PRODUÇÃO MAIS LIMPA E ECOEFICIÊNCIA

BENEFITS SHOWN WITH THE IMPLEMENTATION OF SOLID WASTE MANAGEMENT IN A FOOD INDUSTRY IN THE REGION OF AVARE - SP

Abstract: *INDUSTRIAL ACTIVITIES GENERATE DIFFERENT TYPES OF WASTE, WHICH, IF NOT TREATED PROPERLY, CAN AFFECT THE ENVIRONMENT AND POPULATION HEALTH. FOR A LONG TIME, MOST OF THE WASTE WAS DISPOSED OF ILLEGALLY AND UNDERGROUND LOCATIONS. CURRENTLY, DUE TO MORE STRINGENT REGULATIONS, COMPANIES WERE PROMPTED TO TAKE MEASURES TO CONTROL ENVIRONMENTAL POLLUTION. IN THIS SENSE, THE OBJECTIVE OF THIS STUDY IS TO DEPLOY THE MANAGEMENT OF SOLID WASTE IN A LARGE FOOD INDUSTRY, LOCATED NEAR THE CITY OF AVARE, IN ORDER TO ENSURE PROPER SEPARATION AND DISPOSAL OF WASTE, COMPLIANCE WITH ENVIRONMENTAL LEGISLATION. THROUGH RESEARCH AND GATHERING INFORMATION ON THE TYPES OF WASTE THE MAPPING OF THE ENTIRE CHAIN OF SOLID WASTE (GENERATION, SEPARATION, STORAGE, DISPOSAL) WAS CREATED ALLOWING SCALE INVESTMENTS AND WHICH METHODS WOULD BE NECESSARY TO MAKE EFFECTIVE THE CYCLE OF MOVEMENT OF WASTE THE PREMISES OF THE FACTORY. IT WAS FOUND THAT WITH THE PROPER MANAGEMENT OF WASTE AND THE PRACTICE OF SELECTIVE COLLECTION INDUSTRY, IN ADDITION TO MEETING LEGAL REQUIREMENTS AND REDUCE CONTAMINATION OF THE ENVIRONMENT, YET OBTAINED A DECREASE IN THE VOLUME OF NON-RECYCLABLE WASTE AND REDUCING TRANSPORTATION COSTS AND DISPOSAL THEREOF.*

Keyword: *SOLID WASTE; MANAGEMENT; CLEANER PRODUCTION*

1. Introdução

As atividades das indústrias geram diferentes tipos de resíduos, os quais, se não tratados de maneira correta, podem afetar o meio ambiente e a saúde da população.

Até a algum tempo, o destino de tais resíduos não era a preocupação principal das indústrias, assim, a única preocupação era lançá-los o mais longe possível sem importar-se com os efeitos decorrentes dessa ação. A partir da necessidade de preservação do meio ambiente e de um desenvolvimento sustentável, que conduziu a regulamentações cada vez mais exigentes, as empresas foram levadas a tomar medidas para controlar a poluição ambiental.

Uma importante regulamentação na área dos resíduos, recentemente instituída, foi a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei n.º 12.305/2010. A PNRS define gerenciamento de resíduos sólidos como um “conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos” (Inciso X, art. 3º). Além disso, entre seus principais objetivos tem-se a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento de resíduos sólidos.

Dessa maneira, o desafio é adotar estratégias preventivas visando à redução ou eliminação da geração dos resíduos. Nesse sentido, o presente estudo tem como objetivo principal implantar o gerenciamento dos resíduos sólidos em uma indústria alimentícia de grande porte, situada próxima à cidade de Avaré, com a finalidade de garantir a correta destinação final dos resíduos, atendendo à legislação ambiental e com o menor custo possível.

2. Revisão bibliográfica

2.1 Resíduos sólidos

Atualmente, um dos problemas mais sérios enfrentados pela comunidade é o lixo urbano. Tal problema tem relação direta com o crescimento da população, a qual tem exigido maior produção de alimentos e industrialização de matérias-primas, contribuindo, assim, para o aumento dos resíduos sólidos, os quais, se não tratados de maneira correta, podem ter consequências desastrosas para o meio ambiente e para a qualidade de vida da coletividade (FONSECA, 1999).

Jardim et al (1995) citam que o aumento da população mundial implica no aumento do uso das reservas do planeta, da reserva de produção de bens e também da geração de lixo.

Para que um resíduo tenha destino adequado, é necessário que ele seja classificado de acordo com as normas brasileiras. A Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR 10004

(ABNT, 2004), classifica os resíduos sólidos, de acordo com sua periculosidade, em:

- a) Classe I - perigosos: Apresentam periculosidade ou uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.
- b) Classe II - não-inertes: Podem ter propriedades tais como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água, porém não se enquadram em classe II ou III.
- c) Classe III - inertes: Não têm constituinte algum solubilizado em concentração superior ao padrão de potabilidade de águas.

Trabalhos recentes mostram o aumento do volume do lixo sem tratamento, no Brasil, e a elevação de seu teor tóxico. Estima-se que diariamente no Brasil sejam geradas cerca de 240.000 toneladas de resíduos sólidos, somente em áreas urbanas. Destes, aproximadamente 90.000 toneladas/dia, são de resíduos sólidos domésticos (ATYEL, 2001)

A realidade vivida pelo setor industrial é preocupante. O gerador é o responsável pelo destino de seus resíduos e, devido à escassez de alternativas, de informações e de pessoal especializado, as indústrias acabam dispensando pouca ou nenhuma atenção à tal responsabilidade. Tal descaso intensifica-se devido à pouca fiscalização e à crença de que o tratamento adequado dos resíduos sólidos traga custos.

Sendo assim, torna-se necessária a implantação de um sistema eficiente para a gestão destes resíduos, com a finalidade de controlar as etapas envolvidas desde a geração até sua disposição final.

2.2 Manuseio dos resíduos

Os resíduos que não podem ser descartados no processo de produção devem ser corretamente manuseados para que não haja poluição ao meio ambiente e danos à saúde da população. Tal manuseio deve envolver desde o treinamento dos funcionários que irão ter o primeiro contato com os resíduos até o destino final. Entre estas etapas os resíduos devem ainda ser segregados, acondicionados, armazenados, coletados, transportados e, quando necessário, tratados (NETO, 2006).

Embora o correto manuseio dos resíduos gere custos, o mesmo não pode ser desconsiderado e tais custos acabam sendo menores que os custos com a recuperação dos recursos naturais contaminados.

2.3 Treinamentos de Pessoal

Os funcionários das indústrias que recebem o primeiro contato com os resíduos

gerados devem ser treinados para manuseá-los de forma adequada evitando riscos a sua própria saúde. Segundo o Centro Nacional de Tecnologias Limpas CNTL (2003) o treinamento básico deve conter:

- Informações quanto às características e os riscos inerentes ao tratamento de cada tipo de resíduo;
- Orientação quanto à execução das tarefas de coleta, transporte e armazenamento;
- Utilização adequada de Equipamento de Proteção Individual (EPI's) necessários às suas atividades;
- Procedimentos de emergência em caso de contato ou contaminação com o resíduo, tanto individual, quanto ambiental.

2.4 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. O objetivo principal da segregação é evitar a mistura de resíduos incompatíveis, contribuir para o aumento da qualidade dos resíduos que possam ser recuperados ou reciclados e diminuir o volume de resíduos perigosos ou especiais a serem tratados ou dispostos (ROCCA, 1993).

Só é possível separar o resíduo de forma econômica e prática quando da sua geração. Depois de tudo misturado é pouco operacional ficar separando materiais por catação.

Com uma segregação correta, os resíduos recicláveis podem se tornar uma fonte adicional de renda e contribuir com a redução dos custos de disposição final. Rocca (1993) aponta que este ganho, aparentemente, pode não ser interessante quando a quantidade de resíduos gerados é pequena, mas ao se computar os custos de transporte e disposição final, provavelmente, esta ideia poderá se modificar.

2.4.1 Acondicionamento e armazenamento

O acondicionamento de resíduo deve atender aos requisitos mínimos de compatibilidade, resistência física, durabilidade e estanqueidade e deve ser realizado no momento e local de sua geração na medida em que forem produzidos. A escolha do recipiente adequado para acondicionamento dos resíduos deve depender das características do resíduo, das quantidades geradas, periodicidade, da necessidade ou não de tratamento e da forma de disposição a ser adotada. Normalmente são utilizados dois tipos de recipiente: o de pequena

capacidade, instalado próximo aos pontos de geração, e o de grande capacidade instalado na área de armazenamento da indústria.

O armazenamento de resíduos é definido pela Norma Brasileira NBR 12.235/92 como a “contenção temporária de resíduos, em áreas autorizadas pelo órgão de controle ambiental, à espera de reciclagem, recuperação, tratamento ou disposição final adequada, desde que atenda às condições básicas de segurança” (NETO, 2006).

O local de armazenamento deve ser escolhido de tal forma que o perigo de contaminação ambiental seja minimizado e de maneira que esteja de acordo com as normas. O armazenamento deve atender à Portaria Minter nº124, de 20 de agosto de 1980 e ser executado conforme as condições estabelecidas nas normas.

2.5 Transporte

Dentro da empresa, o transporte deve ser realizado do ponto onde é gerado até os pontos de armazenamento com rotas pré-estabelecidas. Os equipamentos utilizados para este fim devem ser compatíveis com o volume, peso e forma do resíduo a ser transportado e os funcionários envolvidos nesta tarefa, devem ser adequadamente treinados.

O transporte externo de resíduos pode ser realizado através de três modalidades: marítima ou fluvial, ferroviária e rodoviária.

O transporte de resíduos, além de atender a todos os requisitos da norma, deve ser realizado por transportador devidamente autorizado e licenciado. No Estado de São Paulo é necessário o CADRI – Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental, que se trata de um instrumento que aprova o encaminhamento de resíduos industriais a locais de reprocessamento, armazenamento, tratamento ou disposição final, licenciados ou autorizados pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB).

2.6 Implantação de um programa de produção mais limpa

A implantação de um programa de produção mais limpa requer o comprometimento da alta administração e envolvimento dos funcionários. Posteriormente é feito um levantamento de dados e informações para a avaliação do processo e identificação de oportunidades, busca e análise de viabilidade das alternativas para os problemas identificados, implantação das alternativas e posterior monitoramento do desempenho, para que o programa possa então ser avaliado, revisado e corrigido, garantindo a melhoria contínua do processo.

Para auxiliar o desenvolvimento dessas etapas existem guias e manuais gerais e

específicos disponíveis na internet que permitem a implantação de um programa de produção mais limpa em qualquer tipo de atividade. O programa pode ainda ser desenvolvido em qualquer empresa seja ela de pequeno, médio ou grande porte (CEBDS, 2003).

3. Metodologia

A metodologia adotada na elaboração do diagnóstico de resíduos sólidos industriais envolveu a pesquisa e coleta de informações e dados secundários relativos a esta classe de resíduos.

Primeiramente foi realizado o contato com o gestor de meio ambiente, para obter a autorização para o início da pesquisa, mapeamento, estabelecimento das condições atuais da empresa e planejamento.

Mensurando os tipos e quantidades de resíduos gerados, será possível fazer o enquadramento nas classes de separação para o correto armazenamento, transporte e destinação. Com base nos dados de dimensão e fluxo de geração de resíduos na empresa, será avaliado qual mercado receptor e quais requisitos legais são aplicáveis aos resíduos sólidos gerados.

A visão geral da origem, fluxo e destinação dos resíduos sólidos permitirá traçar objetivos e metas para redução, reutilização, reciclagem e tratamento final em todo processo produtivo.

4. Avaliação preliminar

4.1 Levantamento geral do fluxo de resíduos atual até o destino final

Como a fábrica apresenta vários setores identificou-se a necessidade de criar o mapeamento inicial desmembrado.

A unidade foi separada em 13 setores, com base nas características específicas de cada setor: envase de galões, envase de descartáveis, salas administrativas, restaurante, vestiários, armazém de matéria prima, armazém de produto final, laboratório, sala de máquinas, almoxarifado, oficina técnica, caldeira e áreas comuns.

A tabela 1 mostra a avaliação preliminar da situação atual da indústria alimentícia onde está sendo realizada a pesquisa.

Tabela 1: Mapeamento de resíduos sólidos gerados por setor

| SETOR | TIPOS DE RESÍDUOS | | | | | | TIPO DE SEGREGAÇÃO | FORMA DE ARMAZENAGEM | PRÁTICA DA COLETA SELETIVA | DISPOSIÇÃO FINAL |
|--------------------------|-------------------|----------|----------------|-------|-------|----------|--------------------|------------------------------|----------------------------|------------------|
| | Papel | Plástico | Não Reciclável | Metal | Vidro | Perigoso | | | | |
| Envase de Galões | X | X | X | X | | | Coleta Seletiva | Coletores Seletivos | Incorreta | Sucateiro |
| Envase de Descartáveis | X | X | X | X | | | Coleta Seletiva | Coletores Seletivos | Incorreta | Sucateiro |
| Salas Administrativas | X | X | X | X | | X | Coleta Seletiva | Coletores Seletivos | Incorreta | Sucateiro |
| Restaurante | X | X | X | X | X | X | Coleta Seletiva | Coletores Seletivos | Incorreta | Sucateiro |
| Vestiários | X | X | X | X | X | | Lixo Comum | Coletor Plástico (cor cinza) | Incorreta | Sucateiro |
| Armazém de Matéria Prima | X | X | X | X | | X | Lixo Comum | Grade Metálica | Incorreta | Sucateiro |
| Armazém de Produto Final | X | X | X | X | | X | Lixo Comum | Grade Metálica | Incorreta | Sucateiro |
| Laboratório | X | X | X | X | X | X | Coleta Seletiva | Coletores Seletivos | Incorreta | Sucateiro |
| Sala de Máquinas | X | X | X | X | | X | Lixo Comum | Coletor Plástico (cor cinza) | Incorreta | Sucateiro |
| Almoxarifado | X | X | X | X | | X | Coleta Seletiva | Coletores Seletivos | Incorreta | Sucateiro |
| Oficina Técnica | X | X | X | X | | X | Coleta Seletiva | Coletores Seletivos | Incorreta | Sucateiro |
| Caldeira | X | X | X | X | | X | Lixo Comum | Coletor Plástico (cor cinza) | Incorreta | Sucateiro |
| Áreas Comuns | X | X | X | X | | | Coleta Seletiva | Coletores Seletivos | Incorreta | Sucateiro |

Fonte: A própria indústria (2013).

As figuras 1 e 2 mostram evidências de segregação e de armazenamento de resíduos de forma incorreta, encontrados na análise preliminar realizada na indústria.



Figura 1 – Evidência de Segregação Incorreta encontrada na Análise Preliminar. Fonte: O próprio autor.



Figura 2 – Evidência de armazenamento de resíduo em área imprópria encontrado na análise preliminar. Fonte: O próprio autor.

A prática incorreta da coleta seletiva ocasiona o aumento do volume dos resíduos não recicláveis. Quando o resíduo reciclável é descartado como não reciclável, a receita potencial que seria ganha com sua venda é transformada em despesa com os custos de transporte e disposição no aterro industrial.

A tabela 2 mostra a avaliação quantitativa do volume de resíduo gerado e o tipo de destino que é dado a cada um deles.

Tabela 2 – Volume de resíduo gerado por tipo e destino final

| RESÍDUO | VOLUME GERADO 2013 (tonelada/mês) | | | | | | DESTINO FINAL | LICENÇAS AMBIENTAIS DO RECEPTOR | SITUAÇÃO ATUAL |
|-------------------------|--------------------------------------|------|------|------|------|------|---------------|---------------------------------|----------------|
| | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | | | |
| Papel | 0,42 | 5,98 | 3,12 | 6,88 | 5,12 | 7,13 | Sucateiro | Não Possui | Irregular |
| Plástico | 1,28 | 7,18 | 2,36 | 7,86 | 4,07 | 3,14 | Sucateiro | Não Possui | Irregular |
| Não Reciclável | 3,43 | 5,32 | 6,44 | 7,27 | 3,54 | 4,34 | Sucateiro | Não Possui | Irregular |
| Vidro | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Sucateiro | Não Possui | Irregular |
| Metal | 1,94 | 1,55 | 0,12 | 0,00 | 0,00 | 0,35 | Sucateiro | Não Possui | Irregular |
| Resíduo Perigoso | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Não Possui | Não Possui | Irregular |

Fonte: A própria indústria (2013).

5. Procedimentos e implantação

5.1 Coletores seletivos

Analisando as condições dos coletores seletivos e dados tabela 1, foi evidenciada a necessidade de reforma dos coletores seletivos existentes e aquisição de novos coletores seletivos para os setores: vestiários, armazém de matéria prima, armazém de produto terminado, sala de máquinas e caldeira.

5.2 Área de armazenamento de resíduos

Foi verificado que o local utilizado para armazenamento dos resíduos, na fábrica em estudo não atendia às condições exigidas no parágrafo 12 da Licença de Operação e nos artigos 51 e 52 do Regulamento da Lei nº 997/76, aprovado pelo Decreto nº 8468/76:

Parágrafo 12. - Dispor adequadamente os resíduos sólidos industriais e domésticos, de forma a não causar poluição ambiental, atendendo o disposto nos artigos 51 e 52 do Regulamento da Lei nº 997/76, aprovado pelo Decreto nº 8468/76, e suas alterações. (Fonte: Licença de Operação – CETESB nº 71000305)

Art. 51 - Não é permitido depositar, dispor, descarregar, enterrar, infiltrar ou acumular

no solo, resíduos, em qualquer estado da matéria, desde que poluentes, na forma estabelecida no artigo 3º deste Regulamento.

Art. 52 - O solo somente poderá ser utilizado para destino final de resíduos de qualquer natureza, desde que sua disposição seja feita de forma adequada, estabelecida em projetos específicos de transporte e destino final, ficando vedada a simples descarga ou depósito, seja em propriedade pública ou particular. (Fonte: Lei nº 997/76 - site <http://www.cetesb.sp.gov.br>)

Como a fábrica prioriza acima de tudo o atendimento às leis ambientais, a direção disponibilizou em caráter de urgência uma nova área para armazenamento dos resíduos sólidos gerados pela fábrica. A atual área foi submetida a reformas civis para atendimento às leis e requisitos de sua licença de operação.

A área que anteriormente era disponibilizada para trabalho de empresas terceirizadas em obra civil e serviço geral foi modificado com base nos seguintes critérios:

- Área totalmente coberta, aplicação de piso impermeável com dutos de contenção para líquidos;
- Criação de baias independentes para separação dos resíduos e identificação da área e das baias de separação;
- Planejamento da área para circulação de ar com ventilação natural.

5.3 Controle e monitoramento

5.3.1 Fluxo e manuseio dos resíduos

Para que haja o sincronismo do ciclo dos resíduos até o destino final, é necessária mão de obra com conhecimento específico para receber, conferir e direcionar os resíduos gerados em cada etapa do processo. Como o quadro de mão de obra da empresa não possuía cargo específico para esta função, houve a contratação de empresa especializada na gestão da área de resíduos interna.

Tal contrato rege as seguintes responsabilidades: providenciar a sinalização e outras identificações necessárias à central, garantir a correta separação e armazenamento dos resíduos, desenvolver receptores licenciados para todos os tipos de resíduos gerados na fábrica, garantir a valorização da receita gerada com os resíduos, negociando o preço segundo a atualização do mercado e disponibilizar à fábrica mensalmente os certificados de destinação dos resíduos e também o inventário contendo os tipos e quantidades geradas.

5.3.2 Regularização de Transporte dos Resíduos Perigosos – Classe I

Após o desenvolvimento e contratação dos receptores licenciados, a empresa responsável pela gestão interna dos resíduos providenciou o processo de obtenção do CADRI - Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental, para os Resíduos Perigosos – Classe I gerados em alguns setores da fábrica.

5.4 Indicadores e Metas

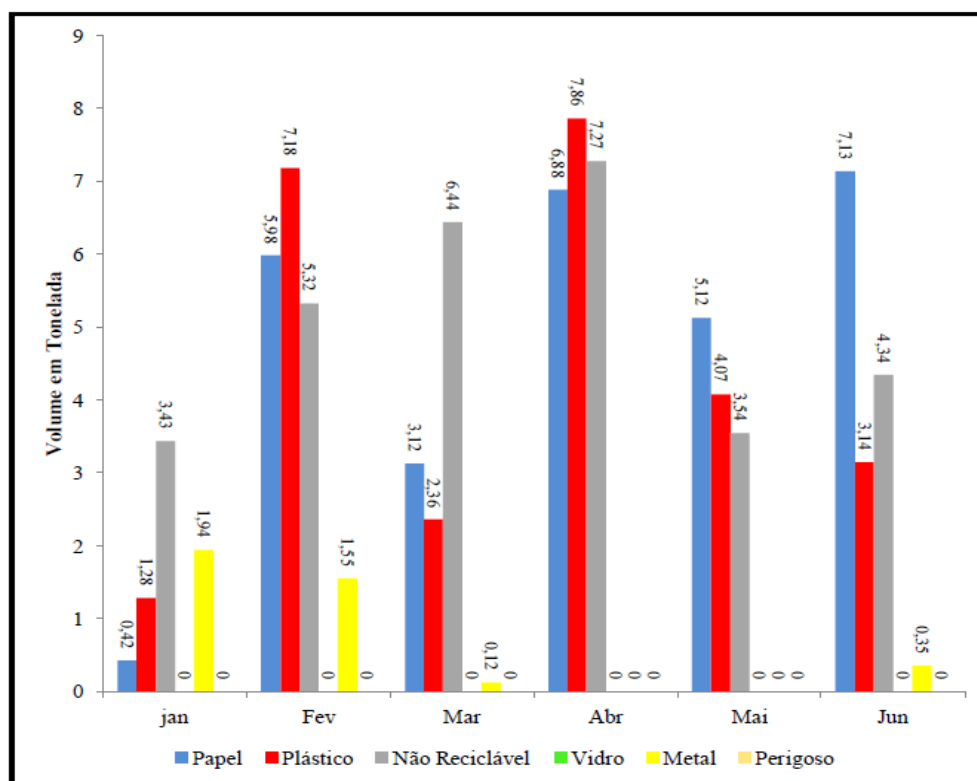
5.4.1 Análise dos Dados e Criação de Meta

Com base nos dados de geração de resíduos de janeiro a junho de 2013 representados na tabela 2, foi gerado um gráfico para melhor visualização, no qual foi possível verificar que os resíduos não recicláveis representavam uma quantidade equivalente aos demais, o que indica a falha na coleta seletiva da fábrica.

Foram evidenciados também que embora os resíduos (vidro e perigosos) tenham sido mapeados na fábrica, não foram evidenciados a separação e registro da geração, fator esse que também demonstra a incorreta aplicação da coleta seletiva.

O gráfico 1, baseado na tabela 2 demonstra tais evidências.

Gráfico 1 - Volume de Resíduo Gerado por Tipo



Fonte: O próprio autor.

Ao apresentar à direção os resultados mostrados na tabela 2 e gráfico 1, foi definida uma meta para redução da geração dos resíduos não recicláveis na fábrica. Inicialmente foi definido para o ano de 2013, que a geração de resíduos não recicláveis não ultrapassasse 20% da soma total dos demais resíduos gerados no mês.

Com o monitoramento mensal dos resíduos gerados e a observação da nova meta, a fábrica pode alcançar os seguintes benefícios, os quais podem ou não ser mensurados:

Benefícios tangíveis: Ganho na receita com o aumento do volume de resíduos recicláveis, os quais antes eram enviados incorretamente ao aterro e redução dos gastos com transporte e disposição de resíduos não recicláveis ao aterro.

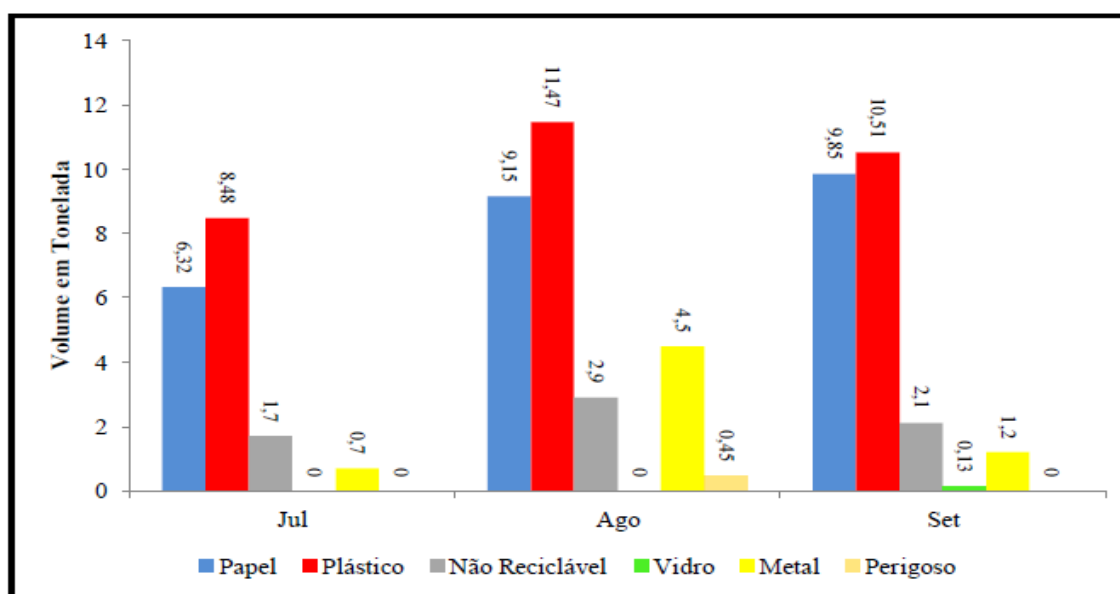
Benefícios intangíveis: Redução da geração de resíduos não recicláveis que ocasionam a poluição do solo e ocupação de aterros, melhoria do marketing da empresa diante do mercado atual e futuro, demonstrando a preocupação com o meio ambiente e atendimento aos requisitos legais com a separação e destinação correta dos resíduos perigosos.

5.4.2 Resultados e análise de atendimento à meta

Com o apoio da direção, realização de treinamentos, criação de multiplicadores e o apoio dos colaboradores da fábrica, foram evidenciados ótimos resultados em curto prazo de tempo conforme mostram os gráficos 2 e 3.

O gráfico 2 demonstra a redução da geração de resíduos não recicláveis e o aumento proporcional na geração dos resíduos recicláveis.

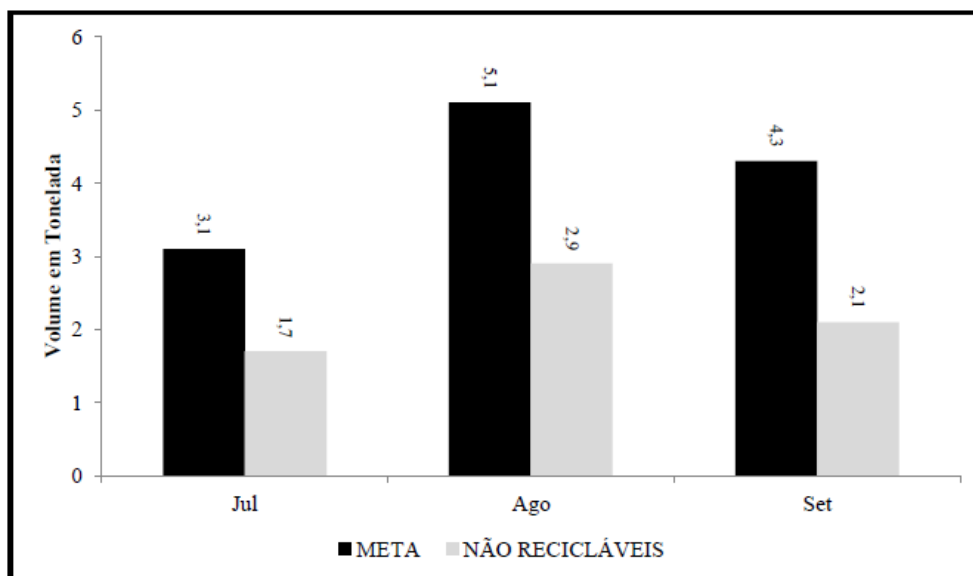
Gráfico 2 - Volume de Resíduo Gerado por Tipo (Evolução de Julho a Setembro)



Fonte: O próprio autor

No gráfico 3, verifica-se que a meta recém criada para redução da geração de resíduos não recicláveis, embora desafiadora, já atende ao que foi proposto para os meses de julho, agosto e setembro.

Gráfico 3 – Acompanhamento de meta – Redução de resíduos não recicláveis



Fonte: O próprio autor

6. Conclusão

Com base na análise preliminar realizada no início do trabalho, foi possível identificar que na indústria não havia qualquer procedimento para separação dos resíduos sólidos ou métodos de controle e monitoramento eficazes para garantir o destino final. A criação do mapeamento de toda a cadeia de resíduos sólidos (geração, separação, armazenamento, destinação) possibilitou dimensionar quais métodos e investimentos seriam necessários para tornar eficaz o ciclo de movimentação dos resíduos nas dependências da fábrica. Com a cadeia de resíduos sólidos definida e aplicada, a criação de indicadores e metas foram imprescindíveis para mensurar a evolução do processo e garantir a continuidade e melhoria contínua do projeto. Observando os dados e os resultados obtidos, pode-se concluir que com o gerenciamento dos resíduos sólidos e com a correta prática da coleta seletiva a indústria obteve a melhor solução para o tratamento e destinação final dos resíduos sólidos, pois além de reduzir a contaminação do meio ambiente, reduziu os custos com transporte e destinação dos resíduos não recicláveis. Além disso, com a correta gestão dos resíduos sólidos, a empresa garante o atendimento aos requisitos legais de forma segura e com baixo custo, alcançando ainda benefícios intangíveis como a possibilidade de certificação na ISO 14001

que por sua vez proporciona a melhoria da imagem da empresa no mercado.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *Resíduos Sólidos - Classificação*. Rio de Janeiro: ABNT, 1987.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.004: resíduos sólidos – classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. 71p.

ATYEL, S. O. *Gestão de Resíduos Sólidos: O caso das Lâmpadas Fluorescentes*(dissertação). Porto Alegre. 2001. 111p.

BRASIL. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.html> Acesso em: 11 maio.2013

CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIAS LIMPAS - CNTL. *Implementação de Programas de Produção mais Limpa*. Porto Alegre: SENAI, 2003.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL – CETESB. *Manual para implementação de um programa de prevenção à poluição*. São Paulo: CETESB, 2002. 16p. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/Tecnologia/producao_limpa/documentos/manual_implem.pdf>. Acesso em: 20 maio.2013

CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – CEBDS. *Guia da produção mais limpa*. 2003. Disponível em: <<http://www.cebds.org.br/cebds/eco-rbe-publicacoes.asp>>. Acesso em: 20 mai.2013

FONSECA, D.A. *Percepção Ambiental*. Editora Blucher, São Paulo, 1999.

JARDIM, N. S. et al. *Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado*. São Paulo: IPT / CEMPRE, 1995.

NETO, R. *Evolução Ambiental e diretriz para compreender a questão do meio ambiente*. Editora Blucher, São Paulo, 2006.

ROCCA, A.C.C. *Resíduos Sólidos Industriais*. 2 ed. São Paulo: CETESB, 1993.