



Gerenciamento de Resíduos Sólidos em uma Indústria de Fabricação de Artefatos de Material Plástico

Sandra Grandi¹, Daniela De Conto¹, Tomás Augusto Polidoro¹

¹ Universidade de Caxias do Sul, Rua Francisco Getúlio Vargas 1130, 95070-560, Caxias do Sul-RS, Brasil (troposambiental@gmail.com)

Resumo

Os resíduos sólidos representam um problema para toda a sociedade que, devido ao constante crescimento populacional e industrial não acompanhado de soluções adequadas no seu gerenciamento, resulta em consequências danosas ao meio ambiente e à saúde pública. Este trabalho propõe técnicas para o gerenciamento adequado dos resíduos gerados por uma indústria de fabricação de etiquetas adesivas, considerando a viabilidade econômica e ambiental. Além disso, visa preparar a organização para uma futura implantação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA). Para tanto, foi analisado o processo produtivo e identificadas as tipologias de resíduos gerados, além das ações operacionais empregadas no seu gerenciamento. Ainda, foram estudados e relacionados os aspectos legais aplicáveis ao assunto abordado, sendo fatores determinantes para diversas etapas da elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais (PGRS). Por meio dos resultados obtidos e da legislação aplicável evidenciou-se a necessidade da aplicação de melhorias, que favorecem tanto a empresa quanto a preservação ambiental, sendo que medidas e adaptações foram propostas para a completa implementação do plano.

Palavras-chave: Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Resíduos Sólidos Industriais. Sistema de Gestão Ambiental.

Área Temática: 12 - Resíduos Sólidos.

Solid Waste Management in a Plastic Material Artifacts of Manufacturing Industry

Abstract

Solid waste pose a problem for the whole society that due to steady population and industrial growth not accompanied by appropriate solutions to your management, results in harmful consequences to the environment and public health. This paper proposes techniques for the proper management of waste generated by a manufacturing adhesive label industry, considering the economic and environmental viability. It also seeks to prepare the organization for future implementation of an Environmental Management System (EMS). To that end, we analyzed the production process and identified the types of waste generated in addition to the operational actions employed in its management. Yet, they were studied and related legal aspects applicable to the subject matter, being determining factors for different stages of development of the Industrial Solid Waste Management Plan (SWMP). Through the results and applicable law highlighted the need to application of improvements that favor both the company and environmental preservation, and measures and adaptations have been proposed for the full implementation of the plan.

Keywords: Solid Waste Management. Industrial Solid Wastes. Environmental management system.

Thematic area: 12 - Solid Waste.



1 Introdução

O crescimento acelerado das cidades e das indústrias brasileiras não foi acompanhado no mesmo ritmo pelos meios de infraestrutura e serviços de controle ambiental, como a gestão de resíduos, saneamento básico e fornecimento de água potável (MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE, 2012). Com isso, as empresas tem se defrontado com a cobrança pelo comprometimento e responsabilidade no desenvolvimento de suas atividades e o uso de matérias primas e bens naturais. A gestão ambiental tem relevante importância dentro das organizações, uma vez que as tomadas de decisões demonstram seu grau de comprometimento refletindo em consequências que atingem a qualidade do meio ambiente e a sociedade (JABBOUR; JABBOUR 2013).

A responsabilidade social e ambiental equilibra-se diretamente com as ações dos colaboradores, fornecedores, clientes, consumidores e comunidade (MARTINS, 2009). O foco deve ser voltado para a gestão otimizada e a conservação dos recursos naturais, integração e equilíbrio. A prioridade é instituir meios que permitam o desenvolvimento das atividades com formas definidas de prevenir a degradação e danos ambientais (FIORILLO; MORITA; FERREIRA, 2011). Com os planos de resíduos sólidos instituídos pela Lei Federal nº 12.305/2010 que inclui a participação da nação, estados, municípios, regiões, microrregiões e do setor privado, o intuito é o gerenciamento adequado e a aplicação de medidas para redução da geração de resíduos nas fontes geradoras, buscando sempre alternativas favoráveis ao meio ambiente e à economia de recursos (BARROS, 2013).

Este trabalho tem por objetivo avaliar um sistema de gerenciamento de resíduos sólidos em uma empresa de fabricação de artefatos de material plástico que será parte integrante de um futuro sistema de gestão ambiental.

2 Metodologia

2.1 Identificação do empreendimento

O empreendimento foi identificado através de seu Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica, por meio de sua localização geográfica através de mapa de localização obtida junto a Prefeitura Municipal de Farroupilha, que identificou também a existência de recursos hídricos e áreas de preservação em um raio de 1.000 metros.

2.2 Definição do objetivo do plano de gerenciamento de resíduos sólidos

Conhecendo os pontos de geração e volume e após a caracterização e classificação dos resíduos gerados, tornou-se possível definir as cores de identificação para cada tipologia, baseado na Resolução Conama 275/2001. (BRASIL, 2001).

O método utilizado para a determinação da forma de manuseio e o acondicionamento foi pela classificação e características dos resíduos. Avaliou-se a compatibilidade dos recipientes com o resíduo, quanto à resistência física, capacidade de retenção e reação química entre os mesmos.

O local de armazenamento provisório existente foi avaliado e determinado quanto suas condições de atendimento da legislação pertinente, se apropriado e suficiente para os resíduos gerados. Foram determinadas as adequações necessárias, baseado na NBR 12.235:1992 (ABNT, 1992) e NBR 11.174:1990 (ABNT, 1990).

2.3 Monitoramento

Com o diagnóstico da tipologia, volume, classificação e pontos de geração de resíduos sugeriu-se formas de monitoramentos aplicáveis, que consistem em indicadores de desempenho que favorecerão a futura implantação de um sistema completo de gestão



ambiental. Os métodos sugeridos foram à relação do consumo de bens naturais e dos resíduos gerados em razão da quantidade produzida, que deve ser realizada de forma mensal por meio da obtenção e registro de dados reais.

3 Resultados e discussão

3.1 A empresa

A empresa onde foi desenvolvido o PGRS está situada em uma cidade da serra gaúcha e sua atividade consiste na fabricação de etiquetas e adesivos. Utiliza uma área de aproximadamente 3.000,00 m², contando com cerca de 75 colaboradores distribuídos nos setores produtivos, administrativo, almoxarifado, refeitório e manutenção.

Os produtos fabricados são etiquetas adesivas autocolantes e termocolantes, de diversos tipos de polímeros, fornecendo os produtos para empresas de diferentes atividades.

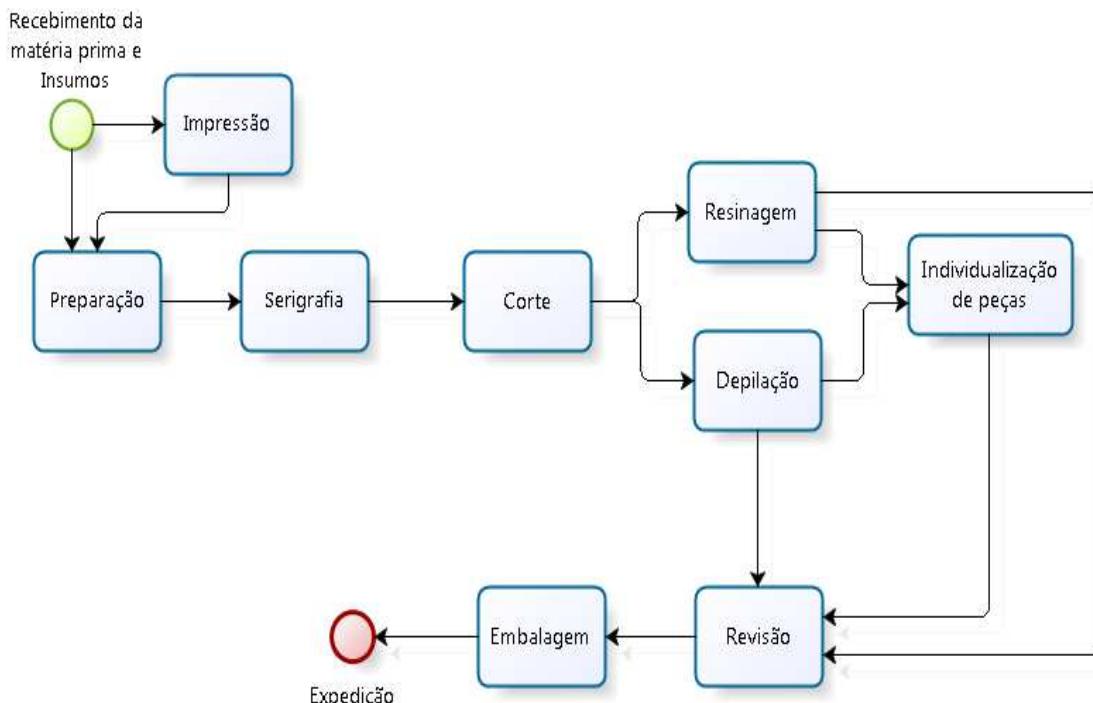
3.2 Descrição do processo produtivo

O processo produtivo inicia com o recebimento das matérias primas e insumos, e de acordo com a técnica de fabricação passam pela impressão ou seguem diretamente para a preparação. Nesta etapa, os materiais são preparados para receberem a serigrafia, onde são aplicadas artes ou estampas conforme a exigência de cada cliente, e seguem para o setor de corte, onde são cortados em placas contendo diversas unidades em cada placa.

As placas que formam adesivos termocolantes passam pela depilação, que consiste na remoção de excessos e sobras de material em cada unidade. Àqueles que formam etiquetas adesivas autocolantes, passam pela resinagem. Na sequência é feita a individualização de peças e enviada para a revisão, ou ainda, em virtude da tipologia que está sendo fabricada, pode seguir diretamente para a revisão. Nesta etapa, as peças são revisadas quanto sua qualidade e contabilizadas, sendo embaladas e prontas para a expedição. A

Figura 1 apresenta as etapas do fluxograma de processo.

Figura 1 - Fluxograma do processo produtivo





5º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 5 a 7 de Abril de 2016

O fluxograma permite a visualização direta das etapas do processo propiciando uma análise mais criteriosa e facilitando o entendimento dos procedimentos de fabricação.

3.3 Resíduos gerados pela empresa

Apesar da empresa não possuir o hábito de realizar a segregação adequada, e considerar apenas a geração de papelão, papel higiênico, lâmpadas e resíduos contaminados em geral, a realidade apresenta um resultado mais amplo.

Os resíduos gerados pela empresa são papel de escritório, plástico, varrição, lâmpadas fluorescentes, tonners, resíduos eletrônicos, orgânico, papel higiênico, papelão, sucata metálica, sobras de fios elétricos, embalagens vazias de óleo, madeira, EPI's, sobras de PVC, sobras de PU, sobras de sintético, sobras de zetex, sobras de polifloc, toalhas industriais, papel siliconado, cola termocolante, latas de solvente, tambores de resina, navalhas de tungstênio, sobras de fita crepe e fita adesiva.

3.4 Identificação e quantidade dos resíduos sólidos

A identificação dos recipientes de acondicionamento de acordo com a Resolução CONAMA 275, as plantas baixas da empresa com os locais de segregação no ambiente de trabalho, bem como a forma adequada de armazenamento temporário dos resíduos gerados pela empresa em questão estão contemplados no PGRES, a fim de economizar a impressão de papel, sendo este também um dos princípios da Política Nacional de Meio Ambiente, descritos no Quadro 1.

Quadro 1 – Resíduos sólidos gerados, cores para identificação e formas de acondicionamento

Código Resíduo (FEPAM)	Cor da Identificação	Acondicionamento
A0010, A0990	Marrom	Sacos Plásticos, Bombonas
A0020, A0060, A0082	Azul	Sacos Plásticos, Granel, Caixa, Tambor
A0030, A0080, X032	Cinza	Sacos Plásticos
A004	Amarelo	Tambor, Caixa
A0071	Vermelho	Sacos Plásticos, Bombonas
A0090	Preto	Caixa de Madeira
D0010	Laranja	Embalagem metálica
F0042, F0050, X026	Laranja	Sacos Plásticos
K0106	Laranja	Caixa Própria, Caixa de Madeira
K0212	Laranja	Sacos Plásticos, Granel
X015	Laranja	Caixa Própria
X038	Laranja	Granel

Fonte: O autor (2014)

A Tabela 1 apresenta a identificação do tipo de resíduos e a quantidade média gerada anualmente.



5º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 5 a 7 de Abril de 2016

Tabela 1 – Tipo de resíduo e quantidade média gerada anualmente

Resíduo	Unidade de medida	Quantidade
Resíduo de restaurante (restos de alimentos)	Kg	390,00
Resíduo gerado fora do processo industrial (papel de escritório, etc.)	M ³	2,64
Resíduo de Varrição Não Perigoso	M ³	0,24
Sucata de metais ferrosos (peças de máquinas, fiação, navalhas)	T	0,09
Resíduo de papel e papelão	M ³	16,50
Resíduo plástico (PVC, bolha, filme)	M ³	3,60
Resíduo de borracha (rodo)	Un	3,00
Resíduo de PU (sobras, retalhos)	M ³	0,45
Resíduos de madeira (retalhos)	M ³	2,00
Outros Resíduos não perigosos (orgânico: cascas de frutas)	Kg	396,00
Resíduo Inflamável (sobras de resina)	M ³	0,1
Resíduo Têxtil Contaminado (estopas)	M ³	5,8
Resíduo Têxtil Contaminado (toalhas industriais)	Un	1200,00
Outros Resíduos Perigosos do Processo (PVC contaminado, fitas adesivas, fitas crepe, sobras de materiais contaminados, nylon de telas, cola termocolante, papel siliconado)	M ³	16,00
Lâmpadas fluorescentes (vapor de mercúrio ou sódio)	Un	20,00
Embalagens vazias contaminadas (embalagens vazias de óleo)	Un	5,00
Embalagens vazias contaminadas (embalagens vazias de tinta, solventes, catalisador e resinas)	Un	324,00
Cartuchos de impressora e tonners	Un	30,00
Equipamentos de Proteção Individual Contaminados	M ³	0,78
Papel higiênico	M ³	8,9
Resíduos Eletrônicos	Un	-

Fonte: O autor (2015)

3.5 Destinação dos resíduos gerados pela empresa

Em virtude da empresa não realizar a correta segregação, os resíduos gerados não são destinados da forma de melhor viabilidade ambiental e nem econômica.

Os resíduos gerados no escritório, refeitório, higienização e sanitários são praticamente todos destinados à coleta municipal, sendo apenas exceção às lâmpadas e cartuchos de impressão, que possuem destinação adequada.

Dos resíduos do processo produtivo, manutenção e almoxarifado são apenas separados o papelão e plásticos, destinados à reciclagem. Já os demais, destinados a um aterro de resíduos sólidos industriais perigosos (ARIP), considerados todos Classe I. O Quadro 2 apresenta a classificação dos resíduos sólidos gerados pela empresa.



5º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 5 a 7 de Abril de 2016

Quadro 2 – Classificação dos resíduos sólidos gerados

Código FEPAM	Tipologia de resíduo	Classificação
A0010	Resíduo de restaurante (restos de alimentos)	Classe II A
A0020	Resíduo gerado fora do processo industrial (papel de escritório, etc.)	Classe II A
A0030	Resíduo de Varrição Não Perigoso	Classe II A
A0040	Sucata de metais ferrosos (peças de máquinas, fiação, navalhas)	Classe II A
A0060	Resíduo de papel e papelão	Classe II A
A0071	Resíduo plástico (PVC, bolha, filme)	Classe II A
A0080	Resíduo de borracha (rodo)	Classe II A
A0082	Resíduo de PU (sobras, retalhos)	Classe II A
A0090	Resíduos de madeira (retalhos)	Classe II A
A0990	Outros Resíduos não perigosos (orgânico: cascas de frutas)	Classe II A
D0010	Resíduo Inflamável (sobras de resina)	Classe I
F0042	Resíduo Têxtil Contaminado (estopas)	Classe I
F0042	Resíduo Têxtil Contaminado (toalhas industriais)	Classe I
F0050	Outros Resíduos Perigosos do Processo (PVC contaminado, fitas adesivas, fitas crepe, sobras de materiais contaminados, nylon de telas, cola termocolante, papel siliconado)	Classe I
K0106	Lâmpadas fluorescentes (vapor de mercúrio ou sódio)	Classe I
K0212	Embalagens vazias contaminadas (embalagens vazias de óleo)	Classe I
K0212	Embalagens vazias contaminadas (embalagens vazias de tinta, solventes, catalisador e resinas)	Classe I
X015	Cartuchos de impressora e tonners	Classe I
X026	Equipamentos de Proteção Individual Contaminados	Classe I
X032	Papel higiênico	Classe I
X038	Resíduos Eletrônicos	Classe I

Fonte: O autor (2014)

4 Conclusões

Avaliando os dados coletados resultantes do processo produtivo e das questões relacionadas que apóiam o desenvolvimento da atividade conclui-se que além da tipologia diversa e quantidade consideravelmente elevada de resíduos gerados, também ocorre não conformidades no seu gerenciamento, necessitando a aplicação de adaptações.

As ações propostas no Plano de Gerenciamento não envolvem investimento elevado, sendo fundamental a realização de algumas adequações, desde a origem até a conscientização ambiental, tanto para atendimento da Lei Federal nº 12.305/2010, quanto para a organização e preparação da empresa para uma futura implantação de um completo sistema de gestão ambiental.

Para permitir a avaliação do desempenho da implementação do Plano de Gerenciamento, o monitoramento indicado foi à razão entre os recursos naturais consumidos e a quantidade produzida, além da relação entre os resíduos gerados por produto fabricado. A



5º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 5 a 7 de Abril de 2016

partir do registro destes dados e da determinação de metas para melhoria contínua, a empresa poderá analisar também o percentual econômico incidente.

Frente a isto, conclui-se que com o diagnóstico de dados e processos envolvidos, implementação e operacionalização do gerenciamento e posterior avaliação dos resultados por meio de indicadores, a organização atingirá as três etapas para o completo gerenciamento de seus resíduos.

Referências

BARROS, Regina Mambeli. **Tratado sobre Resíduos Sólidos:** gestão, uso e sustentabilidade. Rio de Janeiro: Interciência, 2013. 357 p.

FIORILLO, Celso Antônio Pacheco; MORITA, Dione Mari; FERREIRA, Paulo. **Licenciamento Ambiental.** São Paulo: Saraiva, 2011. 269 p.

JABBOUR, Ana Beatriz Lopes de Sousa; JABBOUR, Charbel José Chiappetta. **Gestão Ambiental nas organizações:** fundamentos e tendências. São Paulo: Atlas, 2013. 104 p.

MARTINS, José Pedro Soares. **Empresa e Meio Ambiente:** o papel da empresa e de seus colaboradores. Campinas, SP: Komedi, 2009. 78 p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação. Brasília: 2012.