

III-243 – CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS EM INDÚSTRIA DO RAMO FUMAGEIRO

Adilson Moacir Becker Júnior⁽¹⁾

Graduando em Engenharia Ambiental pela Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC). Bolsista Ciência Sem Fronteiras – CNPq.

Tiago Bender Wermuth⁽³⁾

Graduando em Engenharia Ambiental pela Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC), Bolsista PROBITI – FAPERGS.

Tiago Luis Gomes⁽⁴⁾

Mestre em Engenharia Civil – UFSM, Professor do Departamento de Engenharia, Arquitetura e Ciências Agrárias da Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC.

Eliana Werlang⁽²⁾

Graduanda em Química Industrial pela Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC). Bolsista Ciência Sem Fronteiras – CNPq.

Endereço⁽¹⁾: Rua Vereador Ivo Claudio Weigel, 276. CEP: 96815-542. Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul – Brasil.

RESUMO

A problemática dos resíduos sólidos tem despertado interesse de governos, industriais e universidades, de modo que se possa achar alternativas à excessiva geração de resíduos e alternativas tecnológicas que possam vir a reaproveitá-los e reintroduzi-los na cadeia produtiva. Com grande destaque neste tema tem-se o gerenciamento de resíduos sólidos industriais em companhias e empresas de diversos ramos, uma vez que cada vez mais há exigências legais para suprir esta demanda da maneira mais ambientalmente correta possível. Desta forma, o presente trabalho visa apresentar um estudo realizado em uma indústria fumageira, da região de Santa Cruz do Sul – RS. Assim, buscou-se trabalhar na caracterização dos resíduos sólidos industriais classe I e classe II gerados na empresa. Através dos levantamentos realizados, foi possível caracterizar os resíduos, identificar setores de geração, avaliar o sistema de gerenciamento de resíduos e buscar sugestões quanto ao destino final dos mesmos.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos Industriais, Gestão Ambiental, ISO 14.001, Caracterização, Destinação.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a questão dos resíduos industriais é abrangida pelo princípio do "poluidor-pagador", estabelecido pela Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938, de 31/8/1981). Os estados interferem no problema através de seus órgãos de controle ambiental, exigindo dos geradores de resíduos sistemas de manuseio, de estocagem, de transporte e de destinação final adequado. Contudo, nem sempre essa interferência é eficaz, o que faz com que apenas uma pequena quantidade desses resíduos receba tratamento e/ou destinação final adequado. (MONTEIRO *et. al.*, 2001).

Em tese, a problemática ambiental dos resíduos tem como principal obstáculo o consumo capitalista da sociedade moderna. A economia industrial tradicional do Ocidente é uma economia linear em um único sentido. O processo econômico segue o caminho da utilização do recurso, produção em massa e destinação.

Dessa forma, o problema dos resíduos passou a existir e se intensificou com o crescimento econômico, pois, enquanto o capitalismo busca produzir, vender e lucrar cada vez mais, a questão do gerenciamento dos resíduos acabou ficando em segundo plano. A tendência deve ser direcionada a lucrar com produtos que durem mais, em vez de lucrar com a descartabilidade e produção de lixo. Além disso, trabalhar com venda de serviços, ao invés de venda de produtos. As principais resistências, no entanto, são o alto investimento inicial e a redução no número total de produtos vendidos pelo fabricante. (STRAUCH e ALBUQUERQUE, 2008)

Neste contexto, temos em crescente a ferramenta do Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos, que busca o envolvimento de diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil com o propósito de realizar a limpeza urbana, a coleta, o tratamento e a disposição final do lixo.

A problemática dos resíduos sólidos e a legislação cada vez mais exigente estão fazendo com que as empresas preocupem-se com o correto gerenciamento dos resíduos sólidos industriais, buscando quantificar, analisar, reduzir e destinar adequadamente de modo que não prejudique o meio ambiente e, ainda assim, possa trazer retornos à empresa. Conforme cita Mothé (2007), a aplicação de tecnologias apropriadas e ecológicas, com a redução da utilização de recursos naturais, de desperdício, de geração de resíduos e poluição, é uma ação de prioridade mundial, buscando a produção eficiente e a minimização da poluição.

Diante deste panorama, torna-se frequente a busca por certificações que comprovem esta preocupação por parte das indústrias. Assim, o sistema da ISO 14.001 aparece como um roteiro de práticas consideradas ideais de modo que a empresa possa, na medida em que apresente tal organização, receber certificação, se manter no mercado e ganhar créditos com muitos de seus clientes. (ABNT, 2004)

O gerenciamento adequado dos resíduos sólidos industriais tem sua parcela de destaque perante as exigências da norma ABNT ISO 14.001. Estes, por sua vez, são classificados de acordo com seus riscos potenciais de contaminação ao meio ambiente. Esta classificação engloba os Resíduos Classe I (perigosos) e Classe II (não perigosos) Inertes e Não Inertes. (ABNT, 2004)

O gerenciamento de resíduos sólidos é um processo que aponta e descreve as ações relativas ao manejo dos resíduos sólidos no âmbito dos estabelecimentos, contemplando a segregação na origem, coleta, manipulação, acondicionamento, armazenamento, transporte, minimização, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final. (PIMENTA, 2006). Além disso, está fortemente relacionado às novidades quanto ao sistema ecológico industrial, onde se busca alternativas das quais se dependa o mínimo possível de obtenção de recursos naturais e da geração de resíduos. (MORAES, 2011).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), amparada pela Lei N° 12.305, de 2010, visa regularizar esta nova postura das industriais e governos estaduais/municipais onde objetiva a idealização de formas de redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos, bem como disposições finais adequadas dos rejeitos. Também, busca estimular padrões sustentáveis de produção, desenvolver tecnologias limpas, incentivar a reciclagem e buscar mecanismos de logística reversa.

A PNRS também estabelece a obrigatoriedade de planos de gerenciamento de resíduos sólidos (PGR) para alguns geradores (definidos na lei), buscando diagnósticos de resíduos sólidos, identificação de soluções para possíveis problemas e ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidente.

Conforme Fonseca (2003), programas de Gerenciamento de Resíduos Sólidos devem dar enfoque principal à redução na geração e resultar em um sistema com características para que haja adequação do tratamento, transporte e capacidade de disposição dos resíduos não passíveis de redução, com custos compatíveis. O gerenciamento também deve apresentar um fluxo dos resíduos na empresa, seguindo as etapas de implementação e operação.

Com a iminência de se analisar gerenciamentos de resíduos sólidos industriais em paralelo à Sistemas de Gestão Ambiental, busca-se, com o presente trabalho, expor a caracterização e avaliação realizados em uma empresa do ramo fumageiro, na cidade de Santa Cruz do Sul – RS. Desta forma, pretende-se analisar os resíduos industriais gerados, classificá-los de acordo com o grau de risco, acompanhar e mapear as etapas de geração e operação e, por fim, destacar os destinos dados e sugestões possíveis de destinação.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado em uma empresa atuante no ramo de beneficiamento de tabaco, situada na cidade de Santa Cruz do Sul – RS. Trata-se de uma empresa de médio porte, atuando nos três estados do sul do Brasil. Para preservar o nome da empresa, seu nome não será divulgado.

Para analisar a geração de resíduos sólidos industriais acompanhou-se as etapas do gerenciamento realizado na empresa, destacando-se também o armazenamento e a destinação dos resíduos.

Como primeiro ponto de análise tem-se a identificação e segregação dos resíduos, seguindo os padrões que a Resolução CONAMA n° 275 (2001) estabelece (Figura 1).

Padrão de Cores	
AZUL	papel/papelão
VERMELHO	plástico
VERDE	vidro
AMARELO	metal
PRETO	madeira
LARANJA	resíduos perigosos
BRANCO	resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde
ROXO	resíduos radioativos
MARROM	resíduos orgânicos
CINZA	resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação

Figura 1: Padrão de Cores para gerenciamento de resíduos. FONTE: Resolução CONAMA n. 275:2001. Adaptado pelo autor.

A segregação dos resíduos nos pontos de coleta/geração da empresa é realizada na forma de coletores, tambores, bombonas e cestos de lixo devidamente identificados com os padrões das cores, conforme visualizado na Figura 2.



**Figura 2: Segregação e identificação dos coletores nos pontos de geração de resíduos
Fonte: Registro do Autor, 2013**

Após esta etapa, os resíduos são encaminhados à uma central de resíduos sólidos industriais, com baias específicas para cada tipo de resíduo, seguindo as NBRs específicas ao armazenamento de resíduos Classe I e Classe II (Figuras 3 e 4)



Figura 3: Central de Resíduos.
Fonte: Registro do Autor, 2013.



Figura 4: Identificação nas caixas dos Resíduos Perigosos
Fonte: Registro do Autor, 2013.

Os Resíduos de sucata de metais são armazenados em um container disponibilizado pela empresa responsável pelo recolhimento. Além disso, há resíduos Classe II que são acondicionados diariamente em área destinada à expedição, uma vez que suas quantidades e tamanho impossibilitam o armazenamento na central de resíduos.

Neste setor ficam acondicionadas chapas de papelão residuais e pallets de madeira e papelão, que estão fora das condições de uso exigidas.

Os resíduos perigosos, por sua vez, necessários de maior atenção e cuidado no armazenamento, são dispostos em duas baias exclusivas na central de resíduos, devidamente sinalizada e isolada.

O processo de fumigação do fumo, utilizado para adequar o produto aos padrões necessários e evitar proliferação de pragas, também gera um resíduo que deve ser cuidadosamente armazenado, em central específica, conforme Figura 5.



Figura 5: Central de resíduos proveniente do processo de fumigação
Fonte: Registro do Autor, 2013.

Através do conhecimento das etapas de geração, acondicionamento e armazenamento dos resíduos, buscou-se identificar e caracterizar os tipos de resíduos gerados, diferenciando-os pelos setores da empresa. Com as informações obtidas a respeito das caracterizações, foi elaborado um inventário de geração, identificando as origens dos resíduos perigosos armazenados na central. Para tal, trabalhou-se em cima dos pontos de coleta distribuídos na planta industrial e escritórios da empresa.

Posteriormente ao inventário de geração, foram analisados os principais destinos dados aos resíduos atualmente na empresa. Com estas informações, também foram analisadas as tendências de novos destinos para tratamento.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Através dos dados obtidos e das análises realizadas, nota-se um posicionamento eficiente da empresa perante às exigências no gerenciamento dos resíduos sólidos. Destaca-se, neste ponto, uma necessidade constante em conscientizar os empregados acerca da importância da coleta seletiva e consequentemente política ambiental da empresa.

Os resíduos sólidos industriais da empresa tem seu fluxo de gerenciamento conforme fluxograma ilustrativo a seguir, na Figura 6.

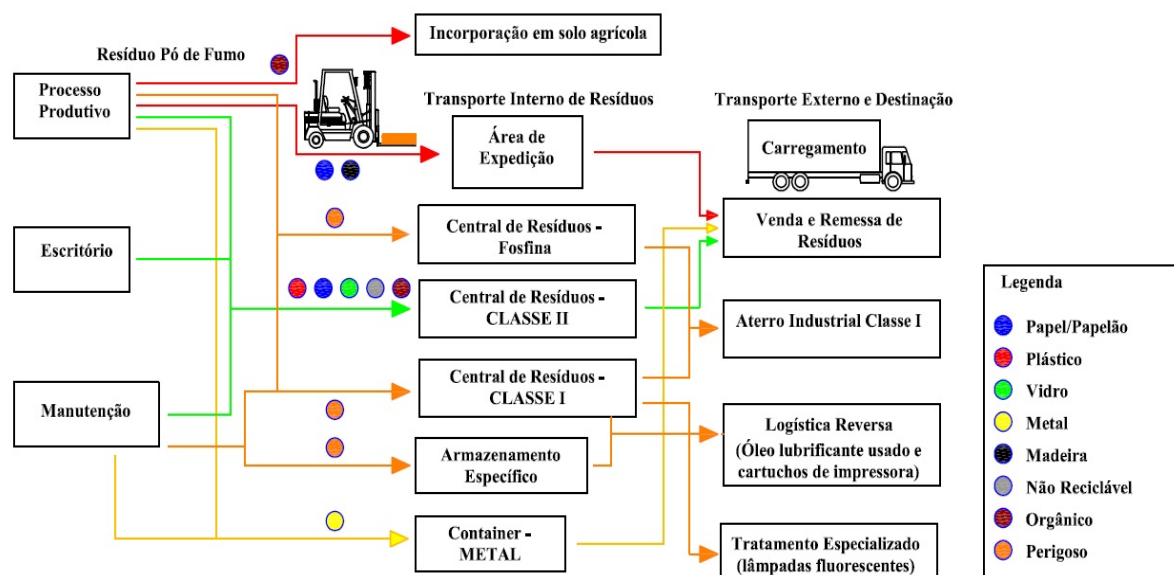


Figura 6: Fluxograma ilustrativo do gerenciamento de resíduos da empresa

Gerenciamento de Resíduos Classe II

A empresa possui um sistema de gerenciamento dos resíduos classe II que condiz com as exigências legais pertinentes. Os pontos de coleta são centralizados de modo a abranger vários pontos de geração. A geração de resíduos é bastante acentuada, buscando-se planos específicos para redução. O sistema de segregação e identificação implantado está de acordo com as necessidades e há constantes diálogos e monitoramentos a fim de se avaliar as condições de separação dos resíduos.

Com base nos resultados encontrados nas quantificações de resíduos sólidos trabalhados, destaca-se o gráfico de composição gravimétrica, a seguir, na Figura 7.

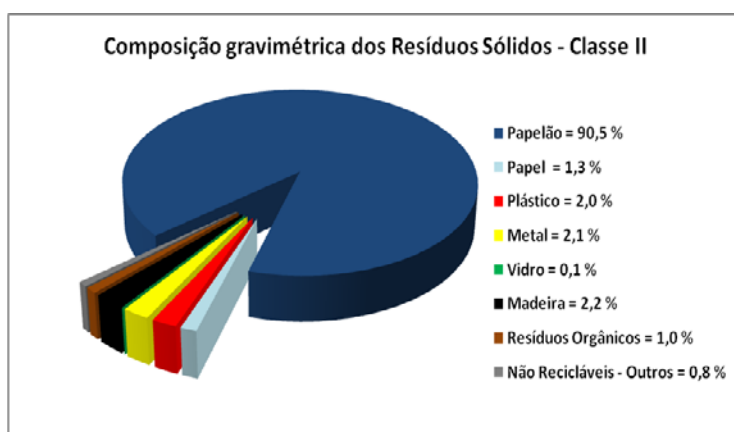


Figura 7 - Composição gravimétrica dos resíduos sólidos abrangidos no estudo.

Geração de Resíduos Classe II

Os resíduos de papelão são revendidos a empresa licenciada para comércio de aparas. As embalagens fora de padrão que ainda tem uma qualidade considerável são revendidas como embalagens e não como materiais residuais.

Os resíduos de fita de polipropileno são revendidos à empresa licenciada, como material a ser reciclado. Por ser um material com densidade baixa, sua maior problemática refere-se ao volume ocupado. Já os resíduos de papel colante estão sendo, até então, recolhidos como remessa, por não ser considerado resíduos passível de reciclagem. Todavia, já estão sendo estudadas formas para o reaproveitamento deste material, que também ocupa volumes consideráveis no seu armazenamento.

Gerenciamento de Resíduos Classe I

Identificação de Geração: Mapeamento

Procedeu-se um mapeamento de identificação, inventário e origem na geração destes materiais residuais. Desta forma, dividiu-se a empresa em setores representativos, de forma semelhante à realizada por Lima (2011), e elaborou-se uma tabela, conforme segue:

Tabela 1 – Identificação de geração de resíduos perigosos por setores

SETOR	ATIVIDADE	RESÍDUOS GERADOS
Processo	Recebimento e classificação do fumo	Material têxtil contaminado
	Beneficiamento	Panos de Limpeza
	Embalamento	EPIs contaminados
Armazém	Estoque de produto acabado	Estopas e panos contaminados com óleo
	Carregamento e venda do produto	Material absorvente contaminado
		Papelão contaminado com óleo
Armazém	Fumigação	Cartuchos de Impressora
		Embalagens de Fosfato de Magnésio e de Alumínio
Escritório - GERAL	Todas as atividades de suporte	Sachês utilizados contaminados
	RH, Financeiro, Gestão, entre outros.	Pilhas e Baterias
		Cartuchos de Impressora
Escritório - Tecnologia de Informação	Suporte a empresa - gestão da informação	Fitas de Impressão térmica (Ribbon)
Escritório - Produção Agrícola	Contato direto com produtores de fumo	Resíduos Eletroeletrônicos
Almoxarifado	Fornecimento e controle de estoque interno	Embalagens contaminadas (agrotóxicos)
	Materiais, Produtos, Ferramentas, entre outros.	Pilhas e Baterias
	Centralização de resíduos gerados nos setores	Cartuchos de Impressora
Manutenção	Suporte a empresa - manutenção elétrica e mecânica	EPIs contaminados
		Material absorvente contaminado
		Óleo usado
Controle de Qualidade	Suporte a gestão da qualidade - ISO 9001	EPIs contaminados
		Panos e Estopas contaminados com óleo, graxa e solvente
		Lâmpadas fluorescentes
Controle de Qualidade	Suporte a gestão da qualidade - ISO 9001	Embalagens vazias contaminadas
		Reatores, pilhas e baterias
		Material contaminado
Controle de Qualidade	Suporte a gestão da qualidade - ISO 9001	Frascos de produtos químicos
		Papel filtro contaminado
		Resíduo Químico de Análise
Controle de Qualidade	Suporte a gestão da qualidade - ISO 9001	Material Absorvente

		Produtos Químicos vencidos Embalagens vazias contaminadas
Caldeira	Produção de vapor/calor	Embalagens vazias contaminadas Resíduos de Produtos Químicos
ETE	Tratamento do efluente gerado	Embalagens vazias contaminadas Resíduos de Produtos Químicos

Gerenciamento, Acondicionamento e Armazenamento

Os resíduos perigosos são gerados em setores específicos da empresa. Desta forma, estes setores responsabilizam-se em encaminhar os resíduos à central, bem como informar o setor responsável a quantidade enviada.

Em relação ao armazenamento, nota-se segregação importante, de modo que se evita reações decorrentes às incompatibilidades. Um dos resíduos com maior necessidade de cuidado (resíduos de fumigação) tem central específica de armazenamento, fato que contribui para evitar riscos. Os restos de produtos (fosfetos de magnésio e de alumínio) e produtos com validade vencida são mantidos nas suas embalagens originais adequadamente fechadas. Destaca-se que o armazenamento das embalagens usadas é realizado em local coberto, ventilado, ao abrigo de chuva, com piso impermeável e bacia de contenção (conforme é realizado atualmente). Não se deve, em hipótese alguma, reutilizar as embalagens vazias, pois há risco de que ainda contenham gases tóxicos.

Além disso, nas baias destinadas aos demais resíduos perigosos, cada qual tem seu armazenamento em área exclusiva. Salienta-se a importância de evitar contato entre eles, mesmo em períodos curtos, uma vez que se aumenta o risco de reações indesejáveis se estes estiverem mais próximos ou misturados.

Também se enfatiza a necessidade de cuidados especiais com os resíduos de óleos usados, que ficam armazenados em área própria do setor de manutenção. Estes devem estar sempre identificados e devidamente fechados, para impedir qualquer acidente.

Transporte e Destinação Final

Quando armazenada quantidade considerável de resíduos perigosos, contrata-se empresa regularizada para transporte destes materiais residuais. Todo o transporte com resíduos perigosos contém envelope com os seguintes documentos: MTR (Manifesto de Transporte de Resíduos), Fichas de Emergências dos produtos e Nota Fiscal (três vias). Quando o resíduo é enviado para fora do Estado, há necessidade um plano de remessa para fora do estado devidamente autorizado pela FEPAM. Além disso, também se deve realizar inspeção do caminhão que transportará os resíduos, conforme procedimento e formulário interno.

Quanto à destinação final, na Tabela 2 podem ser visualizados os principais destinos dados aos resíduos perigosos.

Tabela 2 – Destinação final dos resíduos perigosos

RESÍDUO	DESTINAÇÃO FINAL
Resíduos contaminados com óleo, graxa e solvente	Aterro para Resíduos Industriais Perigosos (ARIP)
EPIs contaminados	
Pilhas e Baterias	
Resíduo Químico de Análises	
Fitas de Impressão (Ribbon)	
Embalagens vazias contaminadas	
Resíduos de Produtos Químicos	
Óleo usado	Rerrefino - Logística Reversa
Lâmpadas Fluorescentes	Descontaminação e Recuperação de Mercúrio
Cartuchos de Impressora	Logística Reversa
Embalagens de Agrotóxicos Contaminadas	Logística Reversa
Embalagens e sachês de fosfeto de magnésio e de Alumínio	Recolhimento e Tratamento

CONCLUSÕES

Através do presente trabalho foi possível caracterizar e analisar os resíduos gerados em uma empresa de beneficiamento de tabacos.

Nota-se uma boa e eficiente estrutura de organização da empresa, com um sistema de identificação e segregação bem implantado. Destaca-se que, para manutenção deste, há necessidade de constantes diálogos com os funcionários. Para tal, sugere-se a criação de grupos de monitoramento ambiental, a fim de acompanhar a organização dos resíduos e estimular a comunicação entre setores, de modo a se reduzir a geração e incentivar a re-utilização destes materiais.

Através da pesquisa realizada obtiveram-se caracterizações e considerações satisfatórias a respeito dos materiais residuais gerados, principalmente de resíduos perigosos.

Como forma de redução para os resíduos classe I sugere-se como medida principal a conscientização dos funcionários acerca do que é considerado resíduo perigoso, de modo que se possa evitar mistura de materiais residuais diferentes.

Uma das questões foco em relação ao destino de resíduos refere-se às alternativas de modo a evitar a utilização de aterros industriais. Desta forma, buscam-se alternativas a esta destinação final.

Os resíduos de papéis adesivos plásticos (papeis colantes) já são utilizados para reciclagem e/ou incorporação no processo produtivo de algumas empresas. Já existem empresas fabricantes de rótulos e etiquetas que desenvolveram sistemas de LR em que todo o material adesivo, gerado nas etiquetas que esta comercializa, possui aceite em processo para recuperação deste material.

Em relação a pilhas e baterias, deve-se cogitar a busca por fornecedores que passem a exercer a logística reversa, exigida pela PNRS. Atualmente, programas de reutilização, reciclagem e tratamento de pilhas e baterias estão em foco, a fim de se evitar custos na disposição em ARIP, conforme Resolução CONAMA n. 257:1999. Sugere-se a utilização de coletores específicos para o recolhimento destes resíduos. No gerenciamento de lâmpadas fluorescentes também se deve buscar fornecedores que implantem a LR. Todavia, destaca-se que a destinação realizada pela empresa condiz com a melhor forma de fazê-la, uma vez que encaminha a unidade especializada. Para frascos químicos e embalagens de óleo também se sugere a busca por fornecedores dispostos a trabalhar com a LR.

Resíduos de Fitas de impressão devem ter destinos alternativos. Todavia, não foram encontradas empresas que reciclem este material. Além disso, permaneceu a dúvida se realmente o resíduo é considerado perigoso, mesmo contatando-se alguns fabricantes.

Para os resíduos de panos e estopas contaminados com óleo sugere-se a ampliação do contrato com a lavanderia industrial com a qual se trabalha atualmente, incluindo estes resíduos na logística. É importante destacar a Portaria n. 16, FEPAM-RS, a qual estabelece um prazo para novas alternativas aos resíduos com características de inflamabilidade. Desta forma, não será mais permitido o destino em aterros industriais. Por alternativas, tem-se a tecnologia de blendagem e co-processamento destes resíduos em fornos de produção de cimento. Todavia, apenas uma unidade está sendo licenciada no Estado do Rio Grande do Sul. Assim, tem-se a necessidade interna de reduzir ao máximo a geração destes resíduos, bem como efetivar uma correta separação, evitando que resíduos sem essa característica de inflamabilidade passem a tê-la também (fato que acontece quando há mistura indevida).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14.001: Sistemas de Gestão Ambiental – Requisitos com orientação para uso. Rio de Janeiro, 2004.
2. _____. NBR 10.004: Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004.
3. Brasil Lei n. 6.938, de 31 de Agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília. DF, 01 de Setembro. 1981.
4. BRASIL. Lei n. 12.305, de 02 de Agosto de 2010. Institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos e Altera a Lei n. 9605, de 12 de Fevereiro de 1998. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 03 de Agosto. 2010.
5. CONAMA, Resolução n. 275, de 25 de Abril de 2001. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
6. _____. Resolução n. 257, de 30 de Junho de 1999. Estabelece que as pilhas e baterias que contenham chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, bem como produtos eletro-eletrônicos que as contenham integradas, serão entregues pelos usuários aos estabelecimentos que as comercializam ou à rede de assistência técnica autorizada, para que repassem aos fabricantes e importadores e estes adotem procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada.
7. FONSECA, T. M. L. Gestão de resíduos sólidos perigosos: Diagnóstico das indústrias do Pólo de Camaçari. Dissertação (Programa de Mestrado do Centro de Desenvolvimento Sustentável) - Universidade de Brasília, Brasília – DF, 2003.
8. LIMA, M. R. G.; VIVALDI, J. B. P. Abordagem sobre resíduos sólidos perigosos, com estudo de caso numa indústria de eletrodomésticos. IN: 26 ° Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2011, Porto Alegre. Anais do Evento.
9. MONTEIRO, J. H. P. et al. Manual gerenciamento integrado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro: IBAM (Instituto Brasileiro de Administração Municipal), 2001.
10. MORAES, C. S. B.; MORETTI, J. P.; GEROTO, C. G. Sustentabilidade Empresarial: Aplicação do projeto 4 R's na gestão industrial. IN: 26 ° Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2011, Porto Alegre. Anais do Evento.
11. MOTHE, C. G.; NASCIMENTO, T. C. F. Gerenciamento de resíduos sólidos industriais. Revista Analytica, Rio de Janeiro, n. 27, p. 36-48, fev/mar. 2007.

12. STRAUCH, M.; ALBUQUERQUE, P. P. (Org). Resíduos: Como lidar com recursos naturais. São Leopoldo: Oikos, 2008.
13. PIMENTA, H. C. D.; MARQUES, S. Modelo de Gerenciamento de resíduos sólidos: Um estudo de caso na indústria de panificação em Natal – RN. IN: XXVI ENEGEP, 2006, Fortaleza - CE. Anais do Evento.