

## GESTÃO ADEQUADA DE RESÍDUOS ESPECIAIS: DESCARTE E DESTINO DE PILHAS E BATERIAS

Iara Magalhães Martins<sup>1</sup>, Izabôr de Carvalho Oliveira<sup>2</sup>, Ludimila Felix Martins<sup>3</sup>, Marcilio dos Reis Cardoso<sup>4</sup>

**Resumo:** Este artigo teve como objetivo propor a uma empresa siderúrgica a coleta e destinação correta de pilhas e baterias, fazendo uma análise crítica dos problemas no seu sistema de gestão de resíduos, propondo melhorias e implantando ações de adequação. A pesquisa caracteriza-se como estudo de caso e como procedimento metodológico, desenvolvido a partir de um levantamento de dados, coleta e análise de informações obtidas em consultas a normas, artigos científicos, profissionais especializados em resíduos sólidos e visitas na empresa siderúrgica. Com esse levantamento obtivemos êxito nas não conformidades encontradas, onde as medidas de melhorias propostas foram atendidas o que deu início ao novo sistema de gestão de resíduos especiais da mesma.

**Palavras-chave:** Análise, ecologicamente, saúde, substâncias químicas.

### Introdução

Com o avanço tecnológico, as pessoas conquistaram a liberdade de transitar com aparelhos eletrônicos portáteis, como celulares, rádios, controle remoto, entre outros, sendo necessário

<sup>1</sup> Engenheira Ambiental e Sanitarista; Trabalho de Conclusão de Curso – UNILESTE/MG. e-mail: iaramagalhaesm@yahoo.com.br.

<sup>2</sup> Pós-Graduanda em Eng. de Segurança no Trabalho – UNIVIÇOSA. e-mail: izabordecarvalhooliveira@gmail.com.

<sup>3</sup> Engenheira Ambiental e Sanitarista; Trabalho de Conclusão de Curso - UNILESTE. e-mail: ludimila.felix@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Engenheiro Civil – Docente UNILESTE/MG e orientador do Trabalho de Conclusão de Curso. e-mail: marcilioambiental@gmail.com

um dispositivo que forneça energia para que tais possam funcionar, sendo estes as pilhas e baterias. Segundo a Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica – ABINEE (2008), “o mercado brasileiro de pilhas comuns e alcalinas comercializa cerca de 800 milhões de unidade por ano”, esse material é fabricado para fornecer energia por determinado tempo, sendo consumido em grande escala. A partir daí surge à preocupação ambiental, pois elas possuem contaminantes em sua composição como os metais tóxicos: Mercúrio (Hg), Chumbo (Pb), Níquel (Ni), Zinco (Zn), Lítio(Li) e o Cádmiu(Cd), capazes de comprometer o meio ambiente, havendo a necessidade de gerencia-los de forma adequada pois se descartadas incorretamente esses metais são liberados durante o processo de oxidação quando expostos a condições intempéries. De acordo com Espinosa, Bernardes e Tenório (2004, p. 134), “o Brasil foi o primeiro país da América Latina a prever a eliminação e tratamento de baterias”, e em 30 de Junho de 1999 foi criada a resolução 257/99 do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, que foi revogada pela resolução 401/08 do CONAMA, tendo especificações mais detalhadas para o gerenciamento adequado desses resíduos (CONAMA, res. 401/08, 2008, on line). O descarte correto nem sempre acontece e muitas vezes eles são jogados juntamente com o lixo comum, onde são enviados para aterros sanitários, contaminando o solo, lençóis freáticos, e conseqüentemente também sendo prejudicial à saúde humana. O objetivo do trabalho foi propor para a empresa siderúrgica, a coleta e destinação ecologicamente correta de pilhas e baterias.

### **Material e Métodos**

O trabalho foi realizado na empresa produtora de aços planos inoxidáveis e elétricos, criada em 1944, que produz aço inoxidável, com 2,4 mil empregados e capacidade instalada da ordem de 900 mil toneladas de aço líquido. Foram realizadas diversas etapas de acordo com o cronograma elaborado pela equipe, onde na primeira etapa teve o foco em pesquisas diversas e um levantamento das características da empresa siderúrgica. A segunda etapa teve caráter quantitativo exploratório, buscando conhecer o tipo de pilhas e baterias e o

volume gerado pela empresa, para a confecção do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS específico. E a última etapa consistiu em aplicar o PGRS elaborado, observando o cumprimento da legislação e diretrizes propostas para a gestão adequada.

### Resultados e Discussão

Segundo procedimento interno da empresa, todos os resíduos de pilhas e baterias são gerados nos processos de produção do aço que são utilizadas em controles, aparelhos de escritórios, e rádios de comunicação, sendo especificamente as pilhas primárias e baterias secundárias como as secas de Leclanché, pilhas alcalinas, pilhas de lítio/dióxido de manganês e baterias de níquel-cadmio, as quais são classificados como resíduos “Classe I ou perigoso”, pilhas e baterias usadas (exceto de automóveis), enquadrados na Classe I, de acordo com a NBR 10004:2004. Estas eram enviadas ao centro de triagem em envelopes, sacolas plásticas e até junto a outros tipos de resíduos, onde uma empresa terceirizada realiza o serviço de transporte e acondicionamento físico e destinação final ao pátio de resíduos da siderúrgica, constatando assim uma falha no ciclo de gestão dos resíduos de pilhas e baterias, conforme mostra a figura 1.



Figura 1 – Ciclo atual da gestão de resíduos

A segregação atual e a destinação final dos resíduos sólidos especiais é a única parte do processo geral que se dá de maneira adequada, pois os funcionários responsáveis por ela são devidamente treinados e capacitados para realizar a triagem desses materiais, sabendo identificar os resíduos quanto a sua classificação, seguindo normas e legislações vigentes. O pátio de resíduos local de destinação final é estruturado para receber esses resíduos, contendo a impermeabilização do solo por um gel composto de bentonita Geosynthetic Clay Liner - GCL, manta de Policloreto de polivinila - PVC de 0,42mm e manta de Polietileno de Alta Densidade - PEAD. Constatando assim algumas falhas na atual gestão, no qual foi criada e proposta uma nova sobre resíduos especiais, conforme figura 2, que atenda a legislação Lei nº 12.305/10, a qual instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos. (BRASIL, Lei 12.305/10, 2010, on line).



Figura 2 - Visão geral do processo de gestão ambiental das pilhas e baterias

Após o desenvolvimento do novo Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS de resíduos especiais e com as sugestões de melhorias proposta através do estudo, foram implantadas algumas modificações na siderúrgica. A coleta das pilhas e baterias passou a ser por meio de coletores próprios na cor laranja conforme estabelecido pelo CONAMA 275/2001 (CONAMA, res. 275/01, Art. 1, 2001, on line), que foram instalados em 10 pontos específicos nas áreas da empresa, sendo eles nas portarias da empresa de número 2, 3, 7 e 8, no posto médico, no escritório central, no centro de informação, nas áreas de acabamento de inox produzido - RB's e nos restaurantes central e regional da empresa. A figura 3 mostra um dos pontos onde já foi instalado o novo coletor denominado Papudo.

O acondicionamento delas passou a ser em recipientes de PVC, material próprio para receber este resíduo, conforme visualizada na figura 4, evitando o contato e a contaminação de outros tipos de resíduos.



Figura 3 – PAPUDO: recipiente de acondicionamento das pilhas e baterias



Figura 4 – Recipiente de PVC para de coleta das pilhas e baterias

A segregação e a destinação final continuaram sendo realizadas da forma anterior, sendo este os únicos procedimentos realizados corretamente na gestão anterior. Nos estudos realizados verificou-se o processo pirometalúrgico, que consiste na aplicação de altas temperaturas para a recuperação dos metais existentes nas pilhas e baterias, sendo uma alternativa para reciclagem desses resíduos, pois o material gerado pode ser reutilizado na produção de inox, mas este processo não seria viável economicamente, pois

possui custo elevado, por ser necessário técnicos que desenvolvam o procedimento de reciclagem das pilhas e baterias, além de ser um processo inovador sendo necessário uma estudo específico para total convicção que esta matéria prima não vai alterar na qualidade do aço inox. A empresa porta de uma ferramenta de divulgação interna, chamado de Jornal CONEXÃO, no qual foi divulgado o novo PGRS específico para resíduos especiais da empresa através deste para todos os empregados e terceirizados da mesma para a adoção da nova medida ambiental correta.

### **Considerações Finais**

Considerando todas as problemáticas encontradas durante o estudo e trabalho, concluímos que o assunto ainda é pouco difundido, onde foram encontradas vulnerabilidades na área da empresa siderúrgica. Com o início do trabalho, notou-se a aceitação positiva por parte da empresa, com a intenção de melhorar ainda mais a segregação de tais resíduos, onde foi implantado o PGRS e também os coletores específicos para recolhimento próprio destes em pontos estrategicamente escolhidos dentro da área, chamados de “PAPUDO”, e os mesmos foram apresentados a todos os funcionários da empresa siderúrgica através de um circular interno para divulgar a nova prática ambientalmente correta adotada.

### **Referências Bibliográficas**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR-10.004**: resíduos sólidos – classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. 71 p. Disponível em: <<http://analiticaqmc.paginas.ufsc.br/files/2013/07/residuos-nbr10004.pdf>>. Acesso em 19 jan. 2016.

BRASIL. **Lei n 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: < <http://>

[www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636](http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636)>. Acesso em 5 nov. 2015.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). **Resolução CONAMA n° 401, de 4 de novembro de 2008**. Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. Disponível em: < <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8694>>. Acesso em: 5 nov. 2015.

MINAS GERAIS. **Lei n° 18.031, de 12 de janeiro de 2009**. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos. Belo Horizonte, MG, 13 jan. 2009. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=9272>>. Acesso em: 1 dez. 2015.