

Plano de gerenciamento de resíduos sólidos de pilhas e baterias para uma empresa do ramo de telefonia

Plan of solid waste management of batteries for a telephony sector company

Gláucia Machado Mesquita¹, Marco Aurélio Pessoa-de-Souza², Aline Cândida da Silva³ e Alexandre Rabelo³

¹Doutora, Solo e Água, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, Brasil

²Doutorando, Departamento de Zootecnia, PUC-Goiás, Goiânia, GO, Brasil

³Engenheiro(a) Ambiental, Faculdade Araguaia, Goiânia, GO, Brasil

Resumo

O crescimento descontrolado e muitas vezes sem planejamento estratégico de controle ambiental obriga o mercado a se tornar cada vez mais exigente em relação à qualidade ambiental das empresas. Esse fato demanda não só o oferecimento de produtos com qualidade, como também a implantação de uma administração responsável, que se preocupe tanto com o aspecto social quanto com o ambiental. O plano de gerenciamento de resíduo sólidos (PGRS) de pilhas e baterias visa atender os requisitos ambientais e de saúde pública, conforme legislações vigentes, baseando-se nos princípios da não geração e da minimização da geração de resíduos, que aponta e descrevem as ações relativas ao seu manejo, contemplando os aspectos referentes à redução da produção de resíduos, reúso, segregação, acondicionamento, e ainda, se compromete em gerenciar seus resíduos sólidos. O presente estudo vem apresentar o plano de gerenciamento de resíduo sólidos (PGRS) da empresa de telefonia, a problemática envolvendo o descarte ou manejo inadequado de pilhas e baterias. A empresa desenvolve critérios técnicos que conduzem à minimização do risco à saúde pública e ao ambiente bem como às normas de segurança de trabalho na empresa.

Palavras-chave: Melhoria contínua. Gestão ambiental. Sustentabilidade.

Abstract

The uncontrolled growth and often without strategic planning environmental control forces the market for becoming increasingly demanding in there environmental quality companies. This fact demands not only offering quality products, but also the implementation of a responsible administration that worry so much about the social aspect as to the environmental. The solid waste management plan (SWMP) of batteries aims to meet the environmental and public health requirements as existing laws, based on the principles of non-generation and minimization of waste generation, pointing and describe the actions related to their management, covering all aspects related to reduction of waste production, reuse, separation, packaging, and also undertakes to manage their solid waste. This study is presenting the solid waste management plan (PMSW) of the telephone company, the problems involving the disposal or improper handling of batteries. The company develops technical criteria that lead to minimizing the risk to public health and the environment as well as work safety standards in the company.

Keywords: Continuous improvement. Environmental management. Sustainability.

1 Introdução

A partir do início da Revolução Industrial, no final do século XVIII, os efeitos das atividades humanas sobre o meio ambiente tiveram um aumento significativo. Percebe-se que desde esta época até os dias atuais, os impactos da expansão agrícola, dos grandes centros urbanos e das atividades industriais sobre o meio ambiente vêm aumentando de maneira descontrolada (Pozzebon, 2011).

O crescimento descontrolado e muitas vezes sem planejamento estratégico de controle ambiental obriga o mercado a se tornar cada vez mais exigente em relação à qualidade ambiental das empresas. Esse fato demanda não só o oferecimento de produtos com qualidade, como também a implantação de uma administração responsável, que se preocupe tanto com o aspecto social quanto com o ambiental.

A sociedade passou a exigir da indústria a adoção das melhores técnicas de produção, seja produção mais eficiente, respeitando mais nossos recursos naturais a fim de garantir um desenvolvimento sustentável, não sendo suficiente atender a determinados padrões ambientais. Para tornarem-se competitivas, as empresas procuram alternativas que propiciem melhores desempenhos e tecnologias limpas (Pozzebon, 2011).

O plano de gerenciamento de resíduo sólidos (PGRS) de pilhas e baterias visa atender os requisitos ambientais e de saúde pública, conforme legislações vigentes, baseando-se 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 redução da produção de resíduos, reúso, segregação, acondicionamento, e ainda, compromete-se de gerenciar seus resíduos sólidos utilizando-se de um conjunto de procedimentos a serem executados visando a preocupação na aquisição, reutilização, reciclagem, e armazenamento devido o transporte apropriado, o tratamento e o destino final adequado, observando a normatização técnica referente à proteção ambiental.

Otto Von Guericke (1672) iniciou estudos sobre eletrificação por atrito inventando, na época, uma máquina geradora de cargas elétricas. Durante o século XVIII, as máquinas geradoras de cargas elétricas foram evoluindo e muitas outras descobertas importantes foram feitas como o condensador que consistia em uma máquina armazenadora de cargas elétricas. Eram dois corpos condutores separados por um isolante delgado. De 1745 a 1824, o físico italiano Alessandro Volta, para poder transformar energia química em energia elétrica, baseou-se em relatos de diversas experiências sobre os fenômenos elétricos. Comprovando sua teoria, fez a primeira pilha em 1800, e em sua homenagem a unidade de potencial elétrico tem o nome "Volt" (Afonso, 2003).

Esse pequeno dispositivo muito usado por todos sem exceção, de mocinho pode virar um vilão se descartado incorretamente. Por isso, devemos saber quais os riscos que a pilha pode trazer à humanidade (Afonso, 2003).

Devido ao aumento do consumo de dispositivos eletroeletrônicos, como celulares, notebooks, telefones sem fio, filmadoras, etc., em especial os portáteis, que usam pilhas e baterias como fonte de energia, cada vez mais tem aumentado o descarte desse tipo de material e das pilhas e baterias. Dessa forma, torna-se essencial o estudo da reciclagem de tais materiais para diminuir o desperdício de matérias-primas e de recursos naturais não-renováveis. Tal ação também ajudará na prevenção de possíveis riscos ambientais associados ao descarte desses produtos. (Bernardes et al., 2003).

Valle (1995) afirma que com a adoção de tecnologias limpas, os processos produtivos utilizados na empresa devem passar por uma reavaliação e podem sofrer modificações que resultem em:

- Eliminação do uso de matérias- primas e de insumos que contenham substâncias perigosas;
- Otimização das reações químicas, tendo como resultado a minimização do uso de matéria primas e redução, no possível, da geração de resíduos;
- Segregação na origem, dos resíduos perigosos e não perigosos;
- Eliminação de vazamentos e perdas no processo;
- Promoção e estímulo ao reaproveitamento e a reciclagem interna;

- Integração o processo produtivo em um ciclo que também inclua as alternativas para a destruição dos resíduos e a maximização futura do reaproveitamento dos produtos.

A minimização de resíduos objetiva reduzir a geração de resíduos em uma instalação através de ações de cunho técnico e gerencial, sendo que a mesma pode ser alcançada na fonte, evitando-se a formação do resíduo em sua origem, como através de técnicas de reciclagem e reaproveitamento interno, impedindo que o resíduo chegue ao meio ambiente (Valle, 1995). A Produção mais Limpa não trata simplesmente do sintoma, mas tenta atingir as raízes do problema.

Na visão da Produção mais Limpa, resíduos não devem ser vistos como lixo, mas como matéria prima não utilizada, ou seja, quanto mais resíduos, menor é o lucro da atividade produtiva. Desta forma, reduzindo-se a quantidade de resíduos, aumenta-se a quantidade de matéria prima processável disponível, reduzindo-se o custo da produção e aumentando-se a lucratividade. Assim, o excedente pode ser utilizado para capacitar, aumentar a remuneração, dar melhores condições sociais aos funcionários e melhorar os processos produtivos agregando desta forma valor as empresas (ECOAMBIENTAL, 2010).

As baterias e pilhas comportam-se como usinas portáteis, que transformam energia química em energia elétrica. As baterias e pilhas podem ser classificadas de várias maneiras de acordo com o formato, o tamanho, se é aberta ou fechada, se é removível ou montada fixa em um aparelho, a finalidade a que se destina, o sistema químico utilizado para produzir eletricidade, de acordo com sua aplicação e uso, etc. Além disso, podem ser divididas em primárias (descartáveis) e secundárias (recarregáveis).

As primeiras pilhas colocadas no mercado, por volta de 1900, foram as de zinco-carvão, por volta de 1900, ainda hoje muito utilizadas. Até 1985, todas as pilhas oferecidas ao consumidor, exceto as de lítio, continham mercúrio metálico em proporções variadas: de 0,01% nas de zinco-carvão a 30% nas de óxido de mercúrio.

Atualmente, a tendência é diminuir o teor de mercúrio presente nas pilhas. A função do mercúrio nas pilhas é armazenar as impurezas contidas nas matérias primas, as quais são geradoras de gases que podem prejudicar seu desempenho e segurança.

No Brasil, por exemplo, os teores de mercúrio encontrados nas pilhas de zinco-carvão e alcalinas, em 1994, foram em média, de 0,006% e 0,025%, respectivamente, contra 0,01% e 0,8%, em 1980. No Japão, desde 1993, o teor de mercúrio nas pilhas alcalinas foi reduzido a zero. Além do mercúrio, outros metais pesados como o chumbo, o zinco e o cádmio podem ser encontrados nas pilhas e baterias, principalmente nas do tipo recarregáveis, não fabricadas no Brasil, mas, nem por isso, menos disponíveis no mercado. Segundo dados de 1995 fornecidos pelo CEMPRE, a produção brasileira de pilhas, é de cerca de 670 milhões de unidades por ano, constituindo-se, basicamente, de pilhas de zinco-carvão e alcalinas. As pilhas e baterias do tipo recarregável entram no país, via importação de equipamentos eletrônicos, relógios, calculadoras, eletroportáteis, brinquedos e, principalmente, para suprir os aparelhos de telefone celulares.

Saber quais os riscos que as pilhas e baterias podem trazer para a humanidade, esse pequeno dispositivo muito usado por todos, sem exceção, de mocinho pode virar um vilão se descartado incorretamente. (Afonso, 2003).

Torna essencial o estudo da reciclagem de materiais para se diminuir o desperdício de matérias-primas e de recursos naturais não renováveis. Devido ao aumento do consumo de dispositivos eletroeletrônicos em especial os portáteis, que usam pilhas e baterias como fonte de energia, vem aumentando cada vez mais, o descarte desse tipo de material.

Conforme o programa de gerenciamento de resíduos, a prática de gerenciamento dos resíduos e uma forma de mitigar os efeitos maléficos provocados pelo descarte inadequado das pilhas e baterias.

O presente estudo vem apresentar o plano de gerenciamento de resíduo sólidos (PGRS) da empresa de telefonia Telemont, a problemática envolvendo o descarte ou manejo inadequado de pilhas e baterias, podendo acentuar a contaminação do solo. A empresa deve obedecer a critérios técnicos que conduzam à minimização do risco à saúde pública e ao ambiente bem como as normas de segurança de trabalho na empresa.

2 Metodologia

O desenvolvimento de diretrizes para a elaboração de uma proposta de práticas de gerenciamento de resíduos sólidos em uma empresa de telefonia, com foco principal em reduzir a geração de resíduos de pilhas e baterias, buscando minimizar a geração de resíduos, adequarem 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. Além disso, o PGRS procura criar a cultura do gerenciamento de resíduos baseando-se em normas ambientais adequadas e coerentes.

2.1 Execução do plano de gerenciamento

Para a execução do plano de gerenciamento, são realizadas etapas sequenciais as quais serão realizadas para a obtenção do PGRS, e aplicável a qualquer organização (incluindo prestadoras de serviço, por exemplo) que se proponha a:

- Realizar um diagnóstico da empresa;
- Analisar qualitativamente os resíduos gerados;
- Propor ações de gerenciamento de resíduos sólidos - Minimização da geração de resíduos;
- Destinação correta dos resíduos;
- Observação do cumprimento da Legislação em vigor;
- Levantamento da Legislação Brasileira específica sobre o assunto;
- Levantamento dos tipos de pilhas e baterias existentes na empresa;
- Panorama da situação atual quanto à disposição final desses resíduos e das providências que vêm sendo tomadas.

2.2 Legislação de referência

A legislação ambiental e normas técnicas citadas foram utilizadas como subsídios à sua elaboração:

Resolução CONAMA Nº. 05/2003 - Dispõe sobre o destino e tratamento de resíduos sólidos.

Resolução CONAMA Nº. 313/2002 – Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.

Resolução CONAMA 275/01 - Código de Cores para diferentes tipos de resíduos

Resolução CONAMA Nº. 257/1999 – Estabelece que pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, tenham os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequado.

Resolução CONAMA Nº. 237/95 – Dispõe sobre Licenciamento Ambiental

Resolução CONAMA- pilhas e baterias: Resolução 257/1999, substituída pela Resolução 401/2008.

Norma ABNT NBR 10.004 – Classificação de Resíduos Sólidos

Norma ABNT NBR 10.005 - Lixiviação de Resíduos

Norma ABNT NBR 10.007 – Solubilização de Resíduos

Norma ABNT NBR 12.980 – Coleta, Varrição e Acondicionamento de Resíduos Sólidos.

Norma ABNT NBR 12.235 - Armazenamento / Contenção / Bacia de contenção / Resíduos sólidos perigosos / Classe I

Norma ABNT NBR 13.463 – Coleta de Resíduos Sólidos

Norma ABNT NBR 13.334 - Resíduos sólidos / transporte / caçambas / carregamento traseiro

Norma ABNT NBR 15.114 - Resíduos sólidos da construção civil classe a / áreas de reciclagem

Norma ABNT NBR 15.115 - Resíduos sólidos da construção civil / agregado reciclado

LEI Nº 12.305, DE 02/08/2010 - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

Lei Estadual 14.248, de 29/07/2002-Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências.

Decreto Municipal 1.391, de 26/04/2011-Reestrutura o Programa “Goiânia Coleta Seletiva” e dá outras providências.

3 Resultados e discussão

No empreendimento é gerado resíduo que tem grande potencial de dano ao ambiente e sociedade, dentro o resíduo perigoso destaque-se as pilhas, dentre elas podemos descrever os tipos e quantidades geradas (Figura 1).

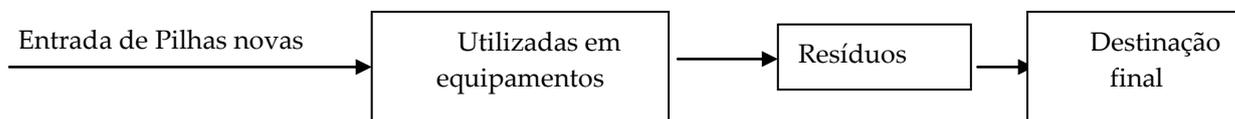


Figura 1 - Fluxograma das pilhas no empreendimento

As pilhas apresentam em sua composição metais pesados, como o óxido de mercúrio, cádmio, chumbo, Bióxido de manganês entre outras substâncias altamente perigosas à saúde da população e ao meio ambiente. Valor total estipulado de resíduos produzido de 851 unidades mês (Figura 2).

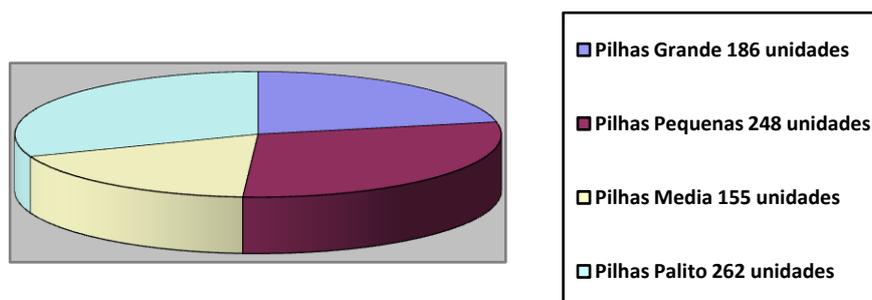


Figura 2 - Valores médios estimados por mês de resíduos sólidos encontrados na empresa, no ano de 2013(antes da implantação do PGRS).

3.1 Efeitos dos metais pesados

Observam-se os malefícios e danos à saúde os quais os metais pesados podem promover:

Mercúrio: O mercúrio é facilmente absorvido pelas vias respiratórias quando está sob a forma de vapor ou em poeira em suspensão e também é absorvido pela pele. A ingestão ocasional do mercúrio metálico na forma líquida não é considerada grave, porém quando inalado sob a forma de vapores aquecidos é muito perigoso. A exposição ao mercúrio pode ocorrer ao se respirar ar contaminado, por ingestão de água e comida contaminada e durante tratamentos dentários. Em altos teores, o mercúrio pode prejudicar o cérebro, o fígado, o desenvolvimento de fetos e causar vários distúrbios neuropsiquiátricos.

Cádmio: O cádmio é um metal que possui uma propriedade de bioacumulação em organismos vivos, sendo também muito persistente no ambiente (principalmente em solos e águas subterrâneas), tendo assim um grande potencial de destruição ambiental, pois ele não se degrada com o passar do tempo, permanecendo nos ecossistemas com os quais ele tem contato. Os animais são grandemente afetados quando expostos a esse metal, dentre os efeitos sobre eles podem-se citar o aparecimento de câncer de pulmão, uma aumento da pressão arterial, e também efeitos negativos em sua reprodução e desenvolvimento. Quando do contato com esse metal, as pessoas podem apresentar sérias irritações no epitélio gastrintestinal (provocando náuseas, vômitos, salivação e dores abdominais), danos nos

rins, severos danos aos pulmões (como por exemplo, o enfisema pulmonar), maior chance de adquirir um câncer pulmonar (quando da inalação desse composto), tendo também outros tecidos afetados (exemplo: fígado e testículos).

Chumbo: O chumbo pode causar vários efeitos indesejáveis, tais como: perturbação da biossíntese da hemoglobina e anemia; aumento da pressão sanguínea; danos aos rins; abortos; alterações no sistema nervoso; danos ao cérebro; diminuição da fertilidade do homem através de danos ao esperma; diminuição da aprendizagem em crianças; modificações no comportamento das crianças, como agressão, impulsividade e hipersensibilidade. O chumbo pode atingir o feto através da placenta da mãe, podendo causar sérios danos ao sistema nervoso e ao cérebro da criança.

Bióxido de manganês: O excesso de manganês não somente reduz a fertilidade como produz efeitos teratogênicos, provocadas pela rápida absorção dos sais pela placenta. Tanto a administração de compostos de manganês por injeções quanto por via oral em animais indicam efeitos colaterais como, por exemplo, má formação do sistema locomotor aumenta a taxa de mortalidade de neonatais e outros efeitos.

3.2 Acondicionamento/Armazenagem

Para pilhas e baterias, o recipiente deve ser resistente, devido ao peso do material que será ali depositado. As caixas devem ser de materiais não condutores de eletricidade. Adverte-se para a não utilização de tambores ou contêineres metálicos, de modo a evitar a formação de curtos circuitos e vazamentos precoces da pasta eletrolítica, o que tornará a manipulação do material mais difícil.

O armazenamento consiste na contenção temporária de resíduo enquanto se aguarda o alcance do volume mínimo viável à destinação final. O local para armazenamento das pilhas, baterias e lâmpadas usadas deverá ser coberto e bem ventilado, protegido do sol e das chuvas, a fim de que o material seja mantido seco.

A empresa disponibiliza armazenamento apropriado adequado de seus resíduos em 04 coletores seletivos (Figura 3).



Figura 3 - Recipiente para disposição adequada de pilhas e baterias

3.3 Planos de movimentação de resíduos

O manejo dos resíduos no âmbito interno da empresa deve obedecer a critérios técnicos que conduzam à minimização do risco à saúde pública e à qualidade do meio ambiente bem como as normas de segurança.

Na empresa, os resíduos são temporariamente estocados em contentores para cada tipo de resíduo até a coleta apropriada. Internamente, os resíduos são transportados em sacolas plásticas apropriadas sendo encaminhado então para a destinação final. Esse procedimento é realizado pelos empregados da empresa previamente instruídos a respeito deste PGRS (Tabela 1).

Tabela 1 - Tratamento de resíduos sólidos e destino final

Resíduo sólido	Tratamento	Destino final
Pilhas	Coleta seletiva (Pilhas) armazenamento especial e posterior entrega em posto de coletas.	Empresa de reciclagem Suzaquim.

A empresa de telefonia é responsável apenas por encaminhar para destino, não sendo a mesma responsável pelo destino final – coluna meramente Explicativa.

3.4 Programas de redução na fonte geradora

A empresa passa a adotar a teoria dos 3 R's (Reduzir o consumo, Reutilizar e Reciclar), além disso, várias mudanças sistemáticas como proibições e tendências de consumo serão implementadas na mentalidade dos empregados.

Preocupação na aquisição de novos equipamentos, dando sempre preferência, quando existir essa possibilidade, por produtos com preocupações ambientais e cujo valor econômico seja viável. Substituição de pilhas e baterias comuns por aquelas que sejam recarregáveis.

A empresa faz a destinação final dos resíduos de pilhas e baterias portáteis, descartando nos postos de coleta disponibilizados pelo Programa Abinee Recebe Pilhas.

O Programa ABINEE Recebe Pilhas é uma iniciativa conjunta de fabricantes e importadores de pilhas e baterias portáteis, que uniram esforços visando atender à Resolução CONAMA 401/2008, responsabilizando-se pelo pós-consumo das seguintes marcas:

O projeto teve início em Novembro de 2010, com a finalidade de implantar os sistemas de logística reversa e destinação final, após o fim da vida útil, das pilhas comuns de zinco-manganês, pilhas alcalinas, pilhas recarregáveis e baterias portáteis.

O sucesso do Programa depende do apoio dos consumidores das marcas mencionadas acima, para que não descartem suas pilhas e baterias portáteis usadas em lixo comum, mas sim as entreguem aos estabelecimentos onde adquiriram o produto, em assistências técnicas ou mesmo nos postos de recebimento.

Todo o material descartado pela população é enviado para a cidade de São José dos Campos, em São Paulo, onde passa por uma triagem. Nesse processo, as pilhas são separadas por marca e encaminhadas para a reciclagem, feita pela empresa Suzaquim na cidade de Suzano.

3.5 Treinamento e conscientização

O treinamento e a conscientização dos empregados teve a duração de duas horas, sendo utilizados vídeos, apresentações, discussões e dinâmicas de conscientização.

Para aumentar a conscientização dos empregados, a empresa escalou semanalmente um dos empregados responsável pelos resíduos recolhidos, sendo trocado a cada semana. O intuito dessa proposta é a conscientização e responsabilizar a todos pelo bom andamento da coleta de resíduos sólidos, aumentando a união de esforços para o melhor gerenciamento dos resíduos. Todos os empregados serão treinados uma vez ao ano. A empresa irá divulgar seu PGRS para 100% dos seus empregados através de correio eletrônico e disponibilizará esse documento na sua rede local.

4 Conclusões

Com a implantação do PGRS na empresa de telefonia foi de suma importância além dos grandes benefícios ambientais, traz o marketing positivo, em virtude da imagem de responsabilidade social e ecológica da empresa adepta de tais práticas e principalmente as adequações sobre a responsabilidade da adequação a destinação correta sobre os resíduos gerados.

O plano de gerenciamento de resíduos sólidos com o descarte correto das pilhas e uma estratégia de destinação adequada aos resíduos produzidos no empreendimento, sendo uma estratégia e

comprometimento para atingir os objetivos, que se quer alcançar além do mais está é uma ferramenta importante para redução dos impactos ambientais, e na qualidade de vida dos empregados.

A empresa passou a adotar uma postura de preocupação na aquisição de novos produtos de consumo, dando sempre preferência, quando existir essa possibilidade, por produtos com preocupações ambientais e cujo valor econômico seja viável. Substituição de pilhas e baterias comuns por aquelas que sejam recarregáveis.

Atitudes de economia de consumo também serão adotadas por seus empregados, uma vez que, recebeu treinamentos de conscientização ambiental, para que possam entender e se adequarem à cultura de gerenciamento de resíduos sólidos da empresa e se possível transmitir essa cultura além das portas da empresa.

Os empregados foram incentivados a trazerem esses materiais, de suas casas, para serem apropriadamente depositados na empresa.

Desta maneira, com as vantagens que o programa pode trazer a empresa espera-se estimular o funcionamento deste programa e se possível nas demais também proporcionando conhecimento e obtendo melhores resultados tanto ambiental quanto social e financeiro.

Referências

- Afonso, J. C. **Processamento da pasta eletrônica de pilhas usadas**. Química Nova – Nota Técnica Vol. 26, N°. 4, 573-577, 2003 – Departamento de Química Analítica, Instituto de Química, Universidade Federal de Rio de Janeiro, CP 68563, 21949-900 Rio de Janeiro – RJ.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12.235. **Armazenamento / Contenção / Bacia de contenção / Resíduos sólidos perigosos / Classe I**. Rio de Janeiro, 1988.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13.463. **Coleta de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro, 1995.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13.334. **Resíduos sólidos / transporte / caçambas / carregamento traseiro**. Rio de Janeiro, 1995.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15.114. **Resíduos sólidos da construção civil classe a / áreas de reciclagem**. Rio de Janeiro, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15.115. **Resíduos sólidos da construção civil / agregado reciclado**. Rio de Janeiro, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.004. **Classificação de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.005. **Lixiviação de Resíduos**. Rio de Janeiro, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.007. **Solubilização de Resíduos**. Rio de Janeiro, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12.980. **Coleta, Varrição e Acondicionamento de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro, 1995.
- Bernardes, A. M, Espinosa, D. C. R, Tenório, J. A. S. **Coleta e reciclagem de pilhas e acumuladores portáteis: a visão geral em todo o mundo em relação à situação brasileira**. Jornal de Fontes de Energia, v 124, n. 2, p. 586-592, 2003. Disponível em: www.scielo.br/scielo. Acesso em 22 mar. 2014.
- BRASIL. **Lei 12.305, de 02/08/2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, 2010.
- BRASIL/GOIÁS. **Lei Estadual 14.248, de 29/07/2002**-Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências.

- BRASIL/GOIÂNIA-GO. **Decreto Municipal 1.391, de 26/04/2011**-Reestrutura o Programa “Goiânia Coleta Seletiva” e dá outras providências.
- CONAMA - **Conselho Nacional do Meio Ambiente (2003)**. Resolução Nº. 05/2003, de 03 de abril de 2003. Publicada no Diário Oficial da União de 28 de maio de 2003.
- CONAMA - **Conselho Nacional do Meio Ambiente (2002)**. Resolução Nº. 313/2002, de 29 de outubro de 2002. Publicada no Diário Oficial da União de 22 de novembro de 2002.
- CONAMA - **Conselho Nacional do Meio Ambiente (2001)**. Resolução Nº 275/01, de 25 de abril de 2001. Publicada no Diário Oficial da União de 19 de junho de 2001.
- CONAMA - **Conselho Nacional do Meio Ambiente (1999)**. Resolução Nº. 257/1999, de 30 de junho de 1999. Publicada no Diário Oficial da União de 22 de julho de 1999.
- CONAMA - **Conselho Nacional do Meio Ambiente (1995)**. Resolução Nº. 237/95, de 19 de dezembro de 1997.
- CONAMA - **Conselho Nacional do Meio Ambiente (2008)**. Resolução Nº 257/1999, substituída pela Resolução 401/2008, de 04 de novembro de 2008. Publicada no Diário Oficial da União de 05 de novembro de 2008.
- ECOAMBIENTAL. **Implantação da metodologia da produção mais limpa nas indústrias**. 2010.
- Pozzebon, D. **Proposta de produção mais limpa e gerenciamento de resíduos sólidos para uma empresa do ramo de fabricação de compensados de município de Casca-RS**. 2011. 76 f. Monografia - Curso de Engenharia Ambiental da Faculdade de Engenharia e Arquitetura da Universidade de Passo Fundo. Passo Fundo-RS, 2011.
- Valle, C. E. **Qualidade Ambiental: O desafio de Ser Competitivo Protegendo o Meio Ambiente**. São Paulo: Pioneira. 1995.