



Proposta de gerenciamento de resíduos sólidos em uma empresa de construção e manutenção de redes de distribuição de energia elétrica
Patrícia Dal Moro¹, Aline Pimentel Gomes², Marcele Salles Martins³,
Leandro Tagliari⁴, Luciana Marcondes Pandolfo⁵

¹Universidade de Passo Fundo (pati_dalmoro@hotmail.com)

²Universidade de Passo Fundo (alinegomes1977@hotmail.com)

³Complexo de Ensino Superior Meridional – IMED (marcelemartins@imed.edu.br)

⁴Universidade de Passo Fundo (leandrotagliari@upf.br)

⁵Universidade de Passo Fundo (marcondes@upf.br)

Resumo

Com o advento da Revolução Industrial, o desenvolvimento veio acompanhado de avanços tecnológicos e os grandes centros tornaram-se convidativos aos investimentos. Os resíduos industriais possibilitam verificar uma enorme ineficiência nos processos produtivos, sendo que os mesmos afetam diretamente as condições de vida da humanidade. O presente trabalho objetiva elaborar uma proposta de gerenciamento de resíduos sólidos em uma empresa de construção e manutenção de redes distribuidoras de energia elétrica na cidade de Trindade do Sul. A metodologia utilizada foi a de uma pesquisa exploratória, através de visitas a campo, dados coletados junto à empresa, pesquisa bibliográfica e documental. Assim sendo, a proposta do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) foi baseada nos princípios da minimização e da não geração de resíduos, que descreve as ações relativas ao seu manejo, segregação, acondicionamento, coleta, transporte interno e disposição final. Por fim, pode-se verificar a possibilidade de reaproveitamento dos materiais, oriundos do processo produtivo, demonstrando os benefícios ambientais e econômicos resultantes da implementação da metodologia, além de fortalecer o conhecimento sobre essas tecnologias.

Palavras-chave: Gerenciamento de resíduos sólidos. Redes de distribuição de energia elétrica. Desenvolvimento Sustentável.

Área Temática: Resíduos Sólidos

Abstract

With the advent of the Industrial Revolution, the development has come with technological advances and major centers become inviting to investments. Industrial wastes permit to verify a tremendous inefficiency in the production processes, being that they affect directly the living conditions of humanity. This paper aims to develop a proposal for solid waste management in a company of construction and maintenance of electricity distribution networks in the city of Trindade do Sul. The methodology used was an exploratory research, through field visits, data collected with the company, documentary and bibliographical research. Therefore, the proposed Solid Waste Management Plan (SWMP) was based on the principles of minimization and non-waste generation, which describes activities related to its handling, segregation, storage, collection, internal transport and final disposal. Finally, it's possible to verify the possibility of reuse of materials from the production process, demonstrating the environmental and economic benefits resulting from the implementation of the methodology, and strengthen the knowledge about these technologies.

Key words: Solid waste management. Electricity distribution networks. Sustainable development.

Theme Area: Solid waste



1 Introdução

Conforme afirma Renz (1998) a energia elétrica é um negócio em grande expansão em todo o mundo, tanto em valores absolutos quanto no percentual de uso no setor de energia. Diversos centros de pesquisa têm afirmado que a demanda por eletricidade irá crescer cerca de quatro vezes no decorrer do século atual. Consequentemente, a demanda e a necessidade de execuções de obras em redes de distribuição de energia elétrica também irão expandir.

Assim, como o aumento da demanda de obras de construção de redes elétricas, consequentemente mais intervenções no meio ambiente são necessárias, no entanto, este dá sinais de que está sendo atingido negativamente a todo o momento, advertindo da necessidade de implementar medidas rumo à preservação da vida na Terra. A consciência ecológica tornou-se algo impossível de ser ignorado (FIALHO et al., 2008).

Conforme Tibor (1996), a chave para a prevenção de resíduos é a integração bem-sucedida das questões ambientais, das operações e da estratégia do negócio. A prevenção reduz custos, diminui o uso de material e energia, enquanto os controles de final dos processos apenas buscam atender os parâmetros legais de controle de poluição, geralmente com custos elevados de manutenção dos equipamentos, bem como de assistência técnica e disposição final de resíduos perigosos.

O Plano de Gerenciamento Resíduos Sólidos (PGRS) deve envolver a questão do desperdício de materiais, a adoção de novas técnicas construtivas e os procedimentos de controle eficientes na avaliação do sistema produtivo.

Entre os benefícios proporcionados pelos PGRS podemos citar atendimento a requisitos legais, melhora na limpeza e organização, redução do consumo de recursos naturais e da geração de resíduos (SARROUF, 2005). Além disso, o resultado das práticas ambientalmente corretas contribui para melhoria da imagem da empresa.

O PGRS visa à diminuição do impacto ambiental oriundo dos produtos e processos da empresa, através da redução dos resíduos gerados e do correto tratamento e destinação final dos mesmos. Assim o PGRS estabelece-se como uma importante ferramenta para a correta segregação e disposição dos resíduos sólidos.

Este trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos para uma empresa de construção e manutenção de redes de distribuição de energia elétrica.

2 Revisão de Literatura

2.1 Desenvolvimento Sustentável

A busca por um mundo mais equilibrado do ponto de vista social, ambiental e econômico fez surgir a ideia de que, as questões ambientais, bem como as questões sociais deveriam ser incorporadas aos princípios do crescimento econômico como uma saída para a manutenção da qualidade de vida.

Como destaca Shen (1995), o desenvolvimento sustentável requer o reconhecimento das inter-relações entre a economia e as metas ambientais. É necessário que exista um equilíbrio entre os avanços tecnológicos e a preservação ambiental, bem como um balanço entre o desenvolvimento econômico e a proteção ambiental. E para tanto, é preciso desenvolver novas estratégias para os desafios ambientais não apenas no presente, mas também no futuro. Esta tarefa requer um esforço conjunto do setor produtivo e dos consumidores, e segundo Braga et al. (2002), deve se apoiar nas premissas que formam a base do desenvolvimento sustentável, que compreendem os seguintes preceitos:

1. Uso racional da energia e dos recursos materiais com ênfase na conservação em contraposição ao desperdício;



2. Prevenção da poluição, gerando menos resíduos a serem absorvidos pelo meio ambiente;
3. Promoção da reciclagem e do reuso de materiais;
4. Controle do crescimento populacional de modo a propiciar perspectivas de estabilização da população; e,
5. Mudança de padrões de consumo.

Alejandro (2002) comenta que o maior desafio enfrentado pela sociedade atual é o de manter o planeta Terra apto para a sobrevivência e o desenvolvimento das futuras gerações. Essa preocupação está fundamentada no grau de poluição e depredação apresentado em nome do desenvolvimento de tecnologia. É, portanto, considerado desenvolvimento sustentável aquele que é economicamente viável, ambientalmente adequado e socialmente justo para toda a humanidade. Trata-se de reconhecer que os recursos da terra são finitos e que é preciso eleger um caminho que garanta o desenvolvimento integrado e participativo considerando a valorização e o uso racional dos recursos naturais.

2.2 Resíduos Sólidos

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), por meio da Norma Brasileira Regulamentadora (NBR) 10004 (ABNT, 2004), define resíduos sólidos como:

Resíduos nos estados sólidos e semissólidos, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, domiciliar, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos, cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

Todos e quaisquer resíduos sólidos devem receber tratamento em todas as etapas pelas quais transitam, do início ao fim do processo, tais como: acondicionamento, coleta, transporte, armazenamento, tratamento e disposição final. As decisões técnicas e econômicas tomadas em cada fase fundamentam-se na classificação dos resíduos.

A classificação dos resíduos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem e de seus constituintes, características e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido. A identificação dos constituintes a serem avaliados na caracterização do resíduo deve ser criteriosa e estabelecida de acordo com as matérias primas, insumos e o processo que lhe deu origem (PINTO, 2004).

Segundo a NBR 10004 (ABNT, 2004), os resíduos são classificados em dois grupos – Perigosos e Não perigosos, sendo ainda este último grupo subdividido em Não inertes e Inertes.

2.3 Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Segundo Oliveira (2006), um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) visa assegurar que todos os resíduos sejam gerenciados de forma apropriada e segura, desde a geração até a disposição final envolvendo as etapas de geração, caracterização, manuseio, coleta, armazenamento, acondicionamento, transporte, tratamento e/ou disposição final. As informações necessárias para implantar o PGRS referem-se à composição típica, fonte geradora, contaminantes, classificação, quantidade anual, forma de acondicionamento, forma de estocagem, tipo de transporte interno, tipo de transporte externo, frequência de retirada,



tipo de tratamento utilizado e destinação final. A relação do PGRS com a Produção mais Limpas (P+L) está ligada às alternativas de aproveitamento e alternativas de minimização de resíduos, uma vez que a P+L já contempla um levantamento real dos resíduos tanto em quantidade como em qualidade, facilitando a implementação do PGRS. Segundo Philippi Jr (2004), o gerenciamento é entendido como um conjunto de ações normativas, operacionais, financeira e de planejamento.

A redução dos resíduos na fonte geradora é a principal e mais eficaz forma de minimizá-los, sendo a reciclagem desses resíduos ou o reuso dos mesmos uma segunda opção caso as técnicas de redução na fonte não se apliquem, uma vez que estas últimas evitam a geração de resíduos, mas não evitam que esses materiais ainda devam ser manipulados e transportados para poderem ser reaproveitados (SCHALCH, 2002).

Segundo Oliveira (2006), o PGRS tem por objetivo organizar e atender as questões legais de forma institucional, desde a geração do resíduo, segregação, acondicionamento, armazenamento, transporte e tratamento até a destinação final de acordo com as normas e legislação aplicáveis. É fundamental para qualquer empresário que deseja maximizar as oportunidades e reduzir custos e riscos associados à gestão de resíduos sólidos. O PGRS visa atender as exigências da resolução do CONAMA nº 307/2002.

3 Metodologia

A Projesul é uma empresa fornecedora de serviços de mão-de-obra, no âmbito de construção, manutenção e serviços emergenciais em redes de distribuição de energia elétrica. A empresa conta com um quadro de 45 colaboradores, que formam o seu corpo técnico, administrativo e operacional.

Trindade do Sul, cidade da sede da Projesul, está localizada seguindo na direção sudeste pela RS-324, localiza-se a aproximadamente 112 km da cidade de Passo Fundo, RS.

Para a elaboração do (PGRS) foi preciso conhecer o processo produtivo da empresa bem como a identificação da geração de resíduos provenientes das obras. Com isso, foram analisados todos os dados, os quais foram estudados em conjunto com a NBR 10004 e com a metodologia da P+L. Posteriormente foi realizada a elaboração de uma proposta de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos baseado em ações estratégicas sustentáveis para o processo de construção e manutenção de redes de distribuição de energia elétrica para empresa em estudo, buscando considerações relevantes para que a empresa realize a construção e a manutenção em redes de distribuição de energia elétrica de forma mais ecoeficiente.

4 Resultados

4.1 Conscientização Ambiental da Empresa

Para que haja um bom desempenho no PGRS, a principal medida a ser tomada é a conscientização dos administradores e funcionários da empresa. A Projesul, por ser uma empresa de pequeno porte, é administrada pelos proprietários os quais preocupados com o meio ambiente, já estão sensibilizados e já aderiram lixeiras para a segregação dos resíduos sólidos, conforme a Resolução 275 do CONAMA (BRASIL, 2001) que estabelece a segregação pelo código de cores.

Com isso, sugerem-se cursos de capacitação e sensibilização para os colaboradores da empresa, abordando a metodologia da prática de P+L, que visa à redução na fonte dos resíduos e um consumo sustentável dos recursos. Nesta fase sugere-se mais incentivo aos colaboradores que se adequem às novas exigências, como por exemplo, uma gratificação.



4.2 Manejo dos resíduos sólidos

4.2.1 Segregação

A segregação dos resíduos sólidos já vem ocorrendo na empresa em estudo, porém falta incentivo aos colaboradores. Com isso, busca-se uma proposta que terá a função de separar os resíduos a fim de evitar contaminação de outros materiais e garantir a possibilidade de reutilização, reciclagem e a segurança do manuseio. A figura 1 mostra a segregação pelo código de cores, conforme Resolução CONAMA 275 (BRASIL, 2001).

Figura 1: Lixeiras para segregação de resíduos no exterior da empresa



Para outros resíduos gerados na empresa, tais como ferragens, cabos, isoladores de porcelana, equipamentos estragados, etc, propõe-se a utilização de 5 tambores para armazenar e proteger os materiais retirados, 1 tambor para cada resíduo, seguindo as seguintes classificações: Cobre, Cerâmica, Ferro, Alumínio e EPI's e EPC's. As figuras 2 e 3 representam a forma de armazenamento dos resíduos na empresa e uma possível adequação.

Figura 2: ANTES – Forma de armazenamento dos resíduos na empresa



Figura 3: DEPOIS – Sugestão para a segregação dos resíduos.



Fonte: RGE (2011)

4.2.2 Acondicionamento dos Resíduos

Os recipientes para acondicionamento dos resíduos deverão ser de material compatível com os resíduos gerados, ter capacidade de conter os resíduos no seu interior sem causar vazamento ou transbordo, apresentar resistência física, durabilidade e compatibilidade com o equipamento de transporte, em termos de forma, volume e peso.

Os resíduos deverão ser armazenados de forma que não ocorra a mistura ou o contato de resíduos incompatíveis no caso de um derramamento. Este requisito pode ser satisfeito armazenando os resíduos com um espaço adequado entre eles ou a separação física colocando-se uma parede ou área de contenção.

4.2.3 Coleta, Transporte Interno e Armazenamento Temporário dos Resíduos

A coleta dos resíduos na área interna da empresa será realizada em duas a três vezes por semana. Os resíduos se enquadram na Classe II B - Inertes (papel e plástico). A geração destes resíduos é mínima e pode ser armazenados temporariamente em lixeiras específicas.

A coleta dos resíduos gerados a campo deverá obrigatoriamente ser recolhida no término da obra. Para o transporte, será proposto a utilização de um tambor em cada caminhão, onde serão armazenados até a chegada a empresa. Após a coleta, todos os resíduos serão encaminhados para o depósito de resíduos e permanecerão lá até que a RGE faça o recolhimento.

4.2.4 Transporte Externo

O transporte externo dos resíduos deverá ser de responsabilidade da empresa RGE, através do projeto logística reversa, onde a RGE disponibiliza o material para a empresa e depois faz o recolhimento. Sendo que os resíduos perigosos (Classe I) devem atender o regulamento nacional de transporte de produtos perigosos contemplado pelas seguintes legislações: Decreto 96044 (1988); Decreto 98973 (1990); Portaria 204 do Ministério dos transportes (1997); NBR 7500 e 7501 (ABNT, 1983).

4.2.5 Destinação Final dos Resíduos

A proposta de destinação final de alguns resíduos será a de logística reversa aderida pela própria empresa, serão devolvidos ao fornecedor os produtos que não serão mais utilizados, a qual fará a troca por outro produto novo, como exemplo (luvas, pilhas e materiais de EPI's).

Para os demais resíduos gerados no processo produtivo a proposta de disposição final é a logística reversa da empresa RGE.



4.2.6 Monitoramento e continuidade do Plano

Sugere-se que após a implantação do PGRS seja realizado um acompanhamento da evolução do sistema através do monitoramento das ações planejadas e proposições de ações corretivas. O responsável pelo monitoramento do Plano deverá manter os registros de geração, tratamento e destinação final dos resíduos atualizados.

4.2.7 Educação Ambiental

A Educação Ambiental, por meio de programas, é um instrumento integrante e muito importante das propostas e recomendações do PGRS, devendo objetivar a chamada do público-alvo para uma mudança de posição e atitude frente às questões dos resíduos e da coleta seletiva. Recomenda-se que o Sistema de Coleta Seletiva seja criado, bem como o Programa de Educação Ambiental.

Para divulgação do programa podem ser utilizados materiais como: banners e cartazes, folders e folhetos, canecos, sacolas retornáveis para compras em geral, sacos de resíduos para carros, sacos plásticos para separação dos recicláveis, bonés e camisetas, adesivos, ímãs de geladeira, selo de parcerias, etc.

O objetivo geral deve buscar a conscientização dos colaboradores sobre a importância de sua participação e responsabilidade na gestão dos materiais recicláveis e orgânicos produzidos na empresa, promovendo ações conscientes fundamentadas na gestão compartilhada relativas às questões ambientais, por meio da sensibilização e da difusão de conhecimentos. Os objetivos específicos seriam:

- 1) Reduzir a geração de resíduos sólidos;
- 2) Separar os resíduos sólidos recicláveis e orgânicos dos não recicláveis;
- 3) Orientar quanto ao desperdício dos recursos naturais: água, luz;
- 4) Preservar o meio ambiente e melhorar a qualidade de vida da população;

5 Conclusão

Em busca do desenvolvimento sustentável, as organizações estão, cada vez mais, praticando ações sustentáveis, podendo ser definidas pelas atitudes das quais as pessoas buscam uma qualidade de vida e o bem estar social. Dentre essas estão à adequação às leis ambientais e o uso de tecnologias gerenciais e operacionais, visando à implantação de uma mentalidade ecologicamente apropriada.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos constitui-se essencialmente em um documento que visa à administração integrada dos resíduos por meio de um conjunto de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento. O PGRS leva em consideração aspectos referente à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos, priorizando atender requisitos ambientais e de saúde pública. Além da administração integrada dos resíduos, o PGRS que tem como base a redução, reutilização e reciclagem dos resíduos gerados na empresa.

Diante do estudo realizado em uma empresa na cidade de Trindade do Sul, pode-se observar a vantagem de adoção de práticas sustentáveis para a empresa, buscando um melhor gerenciamento e aproveitamento dos resíduos. Com isso a empresa passa a ter em seu conjunto fatores das dimensões econômica, ambiental e social, que relacionadas influenciam diretamente o nível de competitividade da empresa, além de melhorar a imagem da empresa, aumentar a vantagem competitiva e a participação da empresa no mercado e de estar em conformidade com a legislação vigente.

Referências



ABNT - ABNT Associação Brasileira de normas Técnicas NBR 10004: Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro: 2004.

ALEJANDRO, Sérgio C. Sistema de Gestão Ambiental: Responsabilidade Social. Sustentabilidade. Produção mais limpa. Oriom editora, 2002.

BRAGA, B., HESPANHOL, I., CONEJO, L.G.J. Introdução a Engenharia Ambiental. São Paulo: Prentice Hall.2002

FIALHO, Francisco Antônio Pereira; FILHO, Gilberto Montibeller; MACEDO, Marcelo; MITIDIARI, Tibério da Costa. Gestão da Sustentabilidade na Era do Conhecimento. Visual Books, Florianópolis, 2008.

Oliveira, J.M., Dossiê Técnico - Produção Mais Limpa no Setor de Construção Civil. CNTL, 2006.

PHILIPPI JR, A. *et al.* *Curso de gestão ambiental*. Barueri: Manole, 2004.

RENZ, B.A. Technology's Role in Our Changing Industry. IEEE Power Engineering Review, april 1998, p 11-13.

RGE – Rio Grande Energia SA - Gestão Ambiental. Disponível em: http://www.rge-rs.com.br/gestao_ambiental/projetos/residuos.asp. Acesso em: 10 de setembro de 2011.

SCHALCH, V. Estratégias para a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos. São Carlos – SP, 2002. Tese. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo.

SARROUF, L. Gestão Ambiental de Resíduos da Construção Civil – A experiência do Sinduscon-SP. São Paulo, 2005.

SHEN, T. T. (1995). *Industrial Pollution Prevention*. Berlin: Springer – Verlag.

TIBOR, Tom. ISO 14.000: um guia para as novas normas de gestão ambiental. São Paulo: Berkley Brasil, 1996.