

PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR DO ESTADO DE GOIÁS

Jose Rodrigo dos Santos Silva

Graduado em engenharia ambiental pela PUC-GO (Pontifícia Universidade Católica de Goiás), cursando pós-graduação: MBA em Gestão da Qualidade e Engenharia da Produção.

Brunna Evelyn Nogueira Coelho, Jucelia Pereira da Silva

E-mail: jotissimaeng@gmail.com

RESUMO

A maioria das instituições de ensino superior, devido as suas atividades, gera uma quantidade considerável de resíduos sólidos, desde urbanos àqueles classificados como industriais. Isso justifica o emprego de um gerenciamento, para que sejam manejados de forma adequada e destinados de maneira segura, sem causar danos ao meio ambiente. No entanto, o que se observa é que muitas faculdades e universidades não possui um planejamento para gerir as tarefas de manuseio de seus materiais descartados. Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo elaborar um PGRS (Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos) para o *campus* de uma Universidade do Estado de Goiás, com o objetivo de minimizar e propiciar o correto manejo dos resíduos sólidos. Para isso, a presente pesquisa se dividirá, basicamente, em diagnóstico e prognóstico (ou seja, proposições de medidas corretivas). Para o diagnóstico, inicialmente serão levantadas informações através de entrevistas, aplicação de questionários, bem como investigações *in loco* das atividades e fontes geradoras de resíduos. Em seguida, serão realizadas as tarefas de caracterização, classificação, quantificação e análise da atual prática de manejo dos resíduos sólidos. Com os resultados do diagnóstico, serão propostas medidas corretivas de acordo com a legislação ambiental. Espera-se que com os resultados das análises e o prognóstico, estes sirvam de base para elaboração de um plano de gerenciamento adequado a instituição, que atenda a normas e leis pertinentes e que garanta a redução do desperdício. O plano de gerenciamento contemplará as etapas de minimização, segregação, coleta, acondicionamento, transporte interno, armazenamento temporário e destinação final.

PALAVRAS-CHAVE: Gerenciamento de resíduos, Plano, Resíduos sólidos, Universidade.

INTRODUÇÃO

As atividades realizadas pelo ser humano geralmente produzem algum tipo de resíduo. Em função dos novos hábitos de consumo, essa prática vem se tornando poluidora e complexa. Com suas inovações, em função do consumismo e apoiadas pela tecnologia, as indústrias fabricam produtos cada vez menos duráveis. Com isso, esse quadro vai se tornando irreversível, aumentando em progressão geométrica a escassez dos recursos naturais, incentivando o desperdício e o acúmulo de resíduos. Porém, outras atividades, como as realizadas por universidades e faculdades, que não fabricam produtos, também geram quantidade considerável de resíduos.

A grande parcela dos resíduos gerados por instituições de ensino superior são recicláveis, como papéis, plásticos, vidros, metais, etc., e o restante, de resíduos comuns, resíduos de serviço de saúde e até aqueles que apresentam características de rejeitos industriais. Para presente pesquisa, foi escolhida uma instituição de ensino superior no estado de Goiás (Universidade), que apresenta esses aspectos e que não possui um adequado gerenciamento de seus resíduos sólidos. Porém, o *campus* da Universidade possui atualmente um programa de coleta seletiva de lixo, mas que não tem dado bons resultados, pois foi constatada a presença de parte dos resíduos recicláveis juntamente com os resíduos comuns, que são disponibilizados para a coleta urbana realizada pela prefeitura. Ficou definido na época da implantação do programa que os resíduos recicláveis deveriam ser segregados em coletores seletivos e posteriormente fossem armazenados de forma temporária e, por fim, destinados a uma cooperativa de reciclagem associada à instituição.

Para que os materiais recicláveis gerados sejam destinados em sua totalidade para recicladora e os demais tipos de resíduos manejados corretamente, faz-se necessário o diagnóstico do atual manejo e, como medida corretiva

dos problemas, o prognóstico e a elaboração de um PGRS – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, que inclua propostas educacionais, ou seja, uma educação ambiental continuada com o objetivo de sensibilizar funcionários e acadêmicos.

O Gerenciamento de Resíduos Sólidos é uma ferramenta que contribui para reduzir a quantidade de resíduos a serem dispostos em aterros sanitários, aumentando sua vida útil, e reduz o impacto ambiental da disposição inadequada no meio ambiente que resultem em fatores negativos que possam reduzir a qualidade de vida e os efeitos adversos sobre a saúde, economia e outras áreas de uma determinada região.

Com isso, espera-se que com a elaboração do PGRS para instituição de ensino superior, este possa garantir a redução dos resíduos sólidos gerados, que esteja de acordo com a legislação ambiental, e que faça da universidade um exemplo para comunidade externa como organização que desempenham seu papel socioambiental perante a sociedade.

OBJETIVO GERAL

Este trabalho tem como objetivo geral elaborar um PGRS - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos em uma Instituição de Ensino Superior do Estado de Goiás, visando atendimento da legislação ambiental e normas pertinentes e capacitação educacional e operacional de funcionários e acadêmicos no correto manejo dos resíduos gerados.

Objetivos específicos

Os objetivos específicos para elaboração do PGRS são:

- Identificar as atividades e fontes geradoras de resíduos sólidos;
- Caracterizar fisicamente os resíduos sólidos gerados;
- Identificar os problemas relacionados ao Programa de Coleta Seletiva de resíduos recicláveis e analisar as práticas de manuseio dos demais tipos de resíduos sólidos;
- Propor medidas corretivas.

REFERENCIAL TEÓRICO

Resíduos sólidos

Resíduos sólidos, popularmente chamados de lixo, segundo Santos (2000), dependendo da percepção dos indivíduos, podem ter diversas conotações que podem estar ligadas ao nível psicológico, ecológico, sócio-político e econômico. Psicologicamente é entendido como inútil, que não possui valor, é sinônimo de sujeira, perturbação e degradação. Na percepção ecológica são vistos como poluição, já na visão sócio-político, os resíduos sólidos devem ser gerenciados pelo poder público, devendo ser recolhidos. No aspecto econômico é denotado como aquilo que depois de jogado fora não possui valor algum. Mas atualmente tem-se agregado valor aos resíduos sólidos.

Segundo Lopes (2003), até o ano de 1975, os resíduos eram considerados como rejeitos, desprovidos de valor comercial, desconsiderando assim o aspecto econômico. Devido a isso, o termo lixo não era considerado muito adequado para os pesquisadores da época. O mais indicado e utilizado na comunidade científica é o termo resíduo, já que este pode servir para a fabricação de outro produto como matéria-prima. Por isso não são considerados inúteis, só quando não puderem ser mais aproveitados ou utilizados.

Diante dessas afirmações, conclui-se que lixo é designado a aquilo que é descartado, sem utilidade para quem o descarta, mas que pode ter valor agregado, como, por exemplo, servir como matéria-prima para a reciclagem. Rejeito, quando descartado e não puder ser mais utilizado de forma alguma e o termo resíduos sólidos, quando resultante de qualquer forma de descarte pelas atividades humanas, como definido pela Norma Brasileira Registrada (NBR) 10.004, a qual conceitua resíduos, seja nos estados sólido e semissólido, como aqueles que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de

varrição. 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 de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviável em face à melhor tecnologia disponível, também são considerados resíduos (ABNT, 2004).

Nessa definição, os lodos de estação de tratamento de água e esgoto são considerados como resíduos, muitos autores preferem usar o termo “efluente líquido”, mas podem ser considerados resíduos, pois é o resultado do descarte de atividades humanas que independe da origem, a qual serve como meio de classificação. Ou seja, dependendo da fonte podem ser classificados como de origem domiciliar, varrição e feiras livres, serviços de saúde, hospitalar, portos e aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários, industriais, agrícolas, entulhos e comercial. A NBR 10.004 classifica os resíduos sólidos em:

- Resíduos classe I – Perigosos (característica apresentada por um resíduo que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, pode apresentar; risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices e riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada);
- Resíduos classe II – Não perigosos;
- Resíduos classe II A – Não inertes (podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água);
- Resíduos classe II B – Inertes.

Qual seja a origem ou classificação dos resíduos sólidos, estes devem ser gerenciados e destinados de forma adequada, de acordo com a legislação ambiental.

Gerenciamento de resíduos sólidos

Segundo Lima (2002), após a geração do resíduo, é necessário gerenciá-lo da melhor maneira possível. Alguns precisam de tratamento, outros podem ir para a reciclagem, muitos vão direto para o aterro. Portanto, o gerenciamento deverá atender aos seguintes princípios:

- Prevenção da geração;
- Minimização dos resíduos gerados;
- Reutilização, a reciclagem e a recuperação ambientalmente seguras;
- Tratamento ambientalmente seguro;
- Disposição final ambientalmente segura;
- Recuperação das áreas degradadas pela disposição inadequada.

Ainda de acordo com Lima (2002), o termo “Gerenciamento de Resíduos Sólidos” refere-se aos aspectos tecnológicos e operacionais, envolve fatores administrativos, gerenciais, econômicos e de desempenho: produtividade e qualidade e relaciona-se também à segregação, acondicionamento, coleta, transporte e até recuperação de energia.

Portanto, observa-se que a responsabilidade de faculdades e universidades no adequado gerenciamento de seus resíduos, tendo em vista a minimização dos impactos no meio ambiente e na saúde pública, deve passar pela sensibilização dos professores, alunos e funcionários envolvidos diretamente na geração desses resíduos, e de seus diversos setores administrativos que podem ter relação com a questão. Tudo isso deve ser feito em consonância com a legislação ambiental.

Com relação aos aspectos legais, dentre alguns instrumentos que podem auxiliar no gerenciamento de resíduos sólidos em instituições de ensino superior tem:

- A Política Nacional de Resíduos Sólidos definida na Lei nº 12.305/2010 que regula o manejo dos resíduos;

- A Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 306/2004, - Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde;
- Resolução nº 307/2002 do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;
- A Resolução nº 275/2001 do CONAMA que estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos;
- A Resolução nº 257/99 do CONAMA, disciplina o descarte e o gerenciamento ambientalmente adequado de pilhas e baterias usadas.

As instituições de ensino superior devem gerenciar seus resíduos sólidos de forma adequada visando uma destinação final de maneira segura. Faculdades e universidades se assemelham a pequenos núcleos urbanos, pois envolvem diversas atividades de ensino, pesquisa, extensão e atividades referentes à sua operação, como restaurantes e locais de convivência, por exemplo. Como consequência destas atividades há geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos. Há também a geração de alguns resíduos que podem ser classificados como industriais e de serviços de saúde. A maior parte é classificada como urbanos com características domiciliares, e o destino mais comum é o aterro sanitário e a reciclagem. Os resíduos orgânicos, na maioria das vezes, são destinados aos aterros sanitários, mas podem ser aproveitados através da compostagem.

A compostagem trata-se de um processo de reciclagem dos resíduos orgânicos presentes no lixo, através da decomposição da matéria orgânica putrescível, sob condições adequadas de se obter um composto orgânico (húmus) para utilização na agricultura (PROSAB, 1999). Mais de 50% dos resíduos sólidos urbanos no Brasil são compostos de matéria orgânica, o que mostra certa viabilidade para criação de usinas de compostagem.

No Brasil, a viabilidade da implantação de usinas de compostagem ainda é discutível, pelo fato de haver dificuldades de comercialização de produtos. Nos países desenvolvidos as pesquisas revelam que as usinas de compostagem cresceram muito, mas a tendência também é de crescimento no Brasil. Os fatores que contribuem para esse crescimento estão: a facilidade para um projeto se iniciar, tecnologias disponíveis, equipamentos para tornar a compostagem *in loco* viável e mercados crescentes para o produto gerado (GOLDSTEIN (1997) *apud* SANTOS *et al.*, 2006).

MATERIAL E MÉTODOS

Local de estudo

O estudo será realizado no *campus* de uma universidade, localizado em setor nobre da região leste do município de Goiânia, Goiás. O *campus* possui cinco áreas, distribuídas em 37 mil metros quadrados. A estrutura é composta por laboratórios, auditórios, ateliês, gráficas, editora, biblioteca, lanchonetes, departamentos administrativos, estacionamentos para veículos e mais de 300 salas de aula.

Levantamento das atividades geradoras de resíduos sólidos

Para o levantamento das fontes geradoras de resíduos sólidos da instituição, é necessário, inicialmente, identificar as atividades do *campus* e os materiais que são utilizados, os quais podem gerar resíduos. Essa investigação será importante para ter uma previsão dos resíduos que podem ser gerados durante o ano. Tais informações serão obtidas através de observações *in loco* e de entrevistas por meio da aplicação de questionários para alguns funcionários. Para compor esse levantamento, serão elaborados mapas ilustrativos de cada área, indicando a origem e o fluxo dos resíduos.

Caracterização e classificação dos resíduos sólidos

Os resíduos sólidos serão caracterizados para obtenção da composição gravimétrica, - importante para os estudos de aproveitamento e reciclagem dos resíduos - ou seja, a determinação dos percentuais, em relação ao peso (kg) total, de:

- Matéria orgânica;

- Papel/papelão;
- Plástico;
- Vidro;
- Metais e
- Outros.

Para esse levantamento serão utilizados sacos plásticos, balança, lona plástica, latões de 200L, etc., e EPIs para manuseio seguro dos resíduos sólidos. A amostragem, através do método do quarteamento, será em local coberto, a fim de evitar o espalhamento dos resíduos, bem como interferências das condições climatológicas. A cobertura a ser utilizada em cada área será uma tenda montada em local que seja afastado da visão e do fluxo de pessoas. Os dias para a realização dessa tarefa ocorrerá de acordo com a periodicidade das coletas dos resíduos, para melhor aproveitamento, pois com um volume maior, é possível recolher amostras que melhor representem a realidade. A caracterização será realizada semanalmente em cada área durante três meses. Os resíduos sólidos caracterizados serão classificados de acordo com NBR 10.004 (ABNT, 2004) e RDC 306 (ANVISA, 2004) e registrados em planilhas juntamente com a origem (fonte geradora). A classificação tem por finalidade propiciar a correta segregação e destinação dos resíduos, de acordo com sua natureza.

Diagnóstico do manejo dos resíduos sólidos

Para resolver os problemas relacionados aos resíduos sólidos, a instituição em estudo implantou o Programa de Coleta Seletiva de Lixo, no ano de 1997, e até os dias de hoje vem apresentando problemas.

O programa de coleta seletiva será avaliado nos seus aspectos operacionais e educacionais. Com relação aos aspectos educacionais, será verificado o trabalho de educação ambiental voltado para acadêmicos e funcionários, e como estes têm respondido aos trabalhos de conscientização realizados pelo Programa de Educação Ambiental. Para isso, serão realizadas entrevistas e visitas *in loco* com a aplicação de questionários a acadêmicos. Já a análise operacional se iniciará com verificação documental do programa, em seguida, análise dos procedimentos adotados para manutenção de coletores e depósitos seletivos dos resíduos sólidos, bem como a análise do treinamento de funcionários envolvidos. Essas informações também serão coletadas por meio de entrevistas e observações *in loco*. Depois de verificada a situação atual do programa, será observado como se dá o fluxo dos resíduos sólidos dentro da instituição, desde a geração ao destino final.

As informações para esse diagnóstico serão coletadas por meio da aplicação de questionários e registros fotográficos. As etapas escolhidas para essa análise são:

- **Minimização e segregação:** procedimentos para evitar o desperdício de materiais na realização das atividades e se há a separação de resíduos conforme a natureza, por exemplo, recicláveis de orgânicos;
- **Coleta e acondicionamento:** verificar a existência e as características de cestos de lixo, coletores seletivos, sacos plásticos, etc. para acondicionamento dos resíduos sólidos nas fontes geradoras;
- **Transporte interno:** identificar quais os tipos de equipamentos utilizados e os cuidados na hora de transportar os resíduos no interior da instituição;
- **Armazenamento:** verificar os locais de armazenamento temporário de resíduos e os cuidados para mantê-los separados, bem como quais são os procedimentos para evitar acidentes, e se há alguma forma de sinalização para proibir o acesso de pessoas não autorizadas.
- **Destinação final:** saber qual o destino é dado aos resíduos, conforme o tipo.

Elaboração do PGRS - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Após o diagnóstico do atual manejo dos resíduos sólidos na instituição, serão propostas medidas corretivas para os problemas encontrados que servirão de base para elaboração do plano de gerenciamento. Esse prognóstico será de acordo com leis, algumas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT e resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. O plano contemplará as mesmas etapas descritas no subtítulo anterior mais as propostas de treinamento e educação ambiental continuada para acadêmicos e funcionários.

RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se com essa pesquisa que os resultados obtidos no diagnóstico deem um bom direcionamento para elaboração do plano de gerenciamento e que este garanta o aproveitamento dos resíduos sólidos recicláveis gerados, agregando valor a estes, contribuindo financeiramente para a recicladora de resíduos associada à instituição - já que aumentará o número de materiais recicláveis destinados a reciclagem. É esperado também que o plano seja adequado à instituição em estudo e elaborado com base na legislação ambiental. Com isso, o PGRS para a universidade pode servir de exemplo como instituição que adota práticas sustentáveis.

CRONOGRAMA

A pesquisa terá início em 2013, a partir do mês de março e terminando em julho do mesmo ano. A Tabela 1 apresenta as atividades a serem desenvolvidas no referido período.

Tabela 1. Cronograma de atividades da presente pesquisa – Fonte: Autores do trabalho, 2012.

Atividade	2013			
	mar	abr	mai	jun
Revisão bibliográfica	x			
Revisão da metodologia de estudo	x			
Solicitação de recursos para a pesquisa	x			
Identificação de fontes geradoras de resíduos sólidos	x			
Elaboração do plano de amostragem dos resíduos sólidos	x			
Caracterização dos resíduos sólidos		x	x	x
Classificação dos resíduos sólidos		x	x	x
Levantamento das atividades geradoras de resíduos sólidos		x		
Mapeamento do fluxo de resíduos sólidos na instituição		x		
Análise dos aspectos operacionais e educacionais da coleta seletiva de lixo		x	x	x
Análise do manejo de resíduos sólidos		x	x	x
Prognóstico para o manejo dos resíduos sólidos		x	x	x
Elaboração do plano de gerenciamento				x
Apresentação de resultados e do PGRS a direção da instituição				x
Conclusão				x

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). NBR n° 10.004. Resíduos sólidos - classificação. São Paulo, 2004.
2. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução da Diretoria Colegiada - RDC n° 306, Brasília, 2004.
3. Lima, J.D. Gestão De Resíduos Sólidos Urbanos No Brasil. Rio de Janeiro. ABES, 2002. 267 p.
4. Lopes, L. Gestão e gerenciamento integrados dos resíduos sólidos urbanos: alternativas para pequenos municípios. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Filosofia e Letras e Ciências Humanas - Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.
5. Programa de Pesquisa em Saneamento Básico (PROSAB). Metodologia e técnicas de minimização, reciclagem e reutilização de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro – ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1995. 65p.
6. Santos, C. de M. *et al.* O gerenciamento de resíduos sólidos no curso superior de tecnologia em gastronomia. Revista Nutrição em Pauta: Revista do Profissional de Nutrição. São Paulo. p 43-49 março/abril 2006.