



O DESTINO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS PROVENIENTES DAS ATIVIDADES NOS LABORATÓRIOS E OFICINAS DA ENGENHARIA MECÂNICA

FREDERICO RODRIGUES MINUCCI¹, GERMANO SONHEZ SIMON FILHO¹,
*LEANDRO ZAGO¹, VINÍCIUS SAID FERNANDES¹

¹ Curso de Graduação – Faculdade de Engenharia Mecânica/UNICAMP

*E-mail do autor correspondente: zagoleandro@yahoo.com.br

RESUMO: Os departamentos da Faculdade de Engenharia Mecânica (FEM) desenvolvem inúmeras pesquisas e projetos para a sociedade. O desenvolvimento dessas idéias é colocado em prática nos laboratórios e oficinas do instituto e no decorrer das atividades são utilizados diversos tipos de materiais; com composições, formas e tamanhos distintos. O intuito deste artigo é verificar os procedimentos desses departamentos quanto aos resíduos sólidos que sobram do material utilizado no processo. Determinar se são reciclados, reaproveitados em outros estudos, eliminados de forma comum ou se são somente expostos ao meio ambiente sem preocupação com a sua decomposição ou destino. Dessa forma, o estudo proporcionaria medidas e soluções para a correção de possíveis erros e desperdícios, projetando mudanças para o bem estar de todos e a manutenção do ambiente, como exemplo para outras faculdades da Unicamp.

PALAVRAS-CHAVE: resíduos sólidos, laboratórios e oficinas, eliminação, reciclagem, reaproveitamento.

INTRODUÇÃO

Resíduos sólidos são rejeitos resultantes de diversas origens: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de limpeza de vias públicas e outras.

O crescimento demográfico, a mudança ou a criação de novos hábitos, a melhoria do nível de vida, o desenvolvimento industrial e uma série de outros fatores são responsáveis por alterações nas características dos resíduos, contribuindo para agravar o problema de sua destinação final (M. M. Aisse *et al.*, 1982).



Os resíduos podem ser incinerados ou dispostos em aterros sanitários, desde que preparados para tal fim e que estejam submetidos aos controles e monitoramento ambientais. Os resíduos especiais (indústrias químicas, farmacêuticas, etc.) somente podem ser dispostos em aterros construídos especialmente para tais resíduos, ou devem ser queimados em incineradores especiais (<http://portal.prefeitura.sp.gov.br>).

O gerenciamento inadequado desses resíduos pode resultar em riscos para a qualidade de vida das comunidades, criando, ao mesmo tempo, problemas de saúde pública e se transformando em fator de degradação do meio ambiente, além, é claro, dos aspectos social, estético, econômico e administrativo envolvidos.

Quando esses resíduos não tratados adequadamente são dispostos sem as devidas precauções em lixões a céu aberto ou até em cursos d'água, há o perigo de contaminação de mananciais de água potável, sejam superficiais ou subterrâneos e a disseminação de doenças por intermédio de vetores que se multiplicam nos locais de disposição, igualmente grave é a questão dos catadores, muitos dos quais são crianças que buscam materiais que possam ser comercializados para o seu sustento (M. M. Aisse *et al.*, 1982).

Portanto, o objetivo desse estudo é verificar quais são os destinos desses resíduos sólidos provenientes das atividades acadêmicas e

propor soluções para possíveis casos em que os métodos não sejam adequados de destinação dos produtos, contribuindo dessa maneira para o equilíbrio e a sustentabilidade do local.

MATERIAIS E MÉTODOS

Entre os dias 25 de setembro e 15 de outubro de 2008, foram visitados os laboratórios e oficinas da Faculdade de Engenharia Mecânica (FEM) que produzem resíduos sólidos nas suas atividades de pesquisa. Alguns laboratórios, além das suas atividades de pesquisa, dão suporte a outros laboratórios e grupos de atividades da faculdade. Trata-se do que ocorre com o Laboratório de Usinagem, que além das suas pesquisas em processos de usinagem, auxilia outros laboratórios e grupos como o Aerodesign, Mini-Baja e Eco-Car, na manufatura de peças e dispositivos. Desse modo, trata-se de um laboratório com grande formação de resíduos sólidos na forma de cavaco, principalmente de origem metálica.

Outros laboratórios, como o de Fundição reaproveitam grande parte dos materiais fundidos, mas descarta no lixo comum grande parte da borra e rebarbas formadas no processo de solidificação do material líquido.

A maior parte dos laboratórios guardam a maioria do material sólido resultado de suas atividades, para possíveis utilidades futuras de reparo e solução de problemas corriqueiros.



Assim, acumula-se uma grande quantidade de material, que acaba por não ser utilizado e fica esquecido. Passado o tempo este material vai se tornando impróprio para uso, devido a aderência de borras, óleo, sujeira, ferrugem (para materiais ferrosos), o que faz com que este tenha como final o ferro-velho. O grupo acredita que a criação de um sistema de coleta seletiva de matérias sólidos pode fazer com que este material possa ser reaproveitado, evitando a poluição ambiental.

A quantidade de material descartado é muito alta, o que se tornou um empecilho para a medição de massa, assim, o grupo optou por desenvolver uma quantificação visual e qualitativa. A quantificação dos resíduos se deu através da observação do tamanho (volume) dos galões usados como depósito e de entrevistas com os funcionários responsáveis para sabermos a frequência com que esses galões são esvaziados. Da mesma forma identificou-se o destino dos resíduos, com entrevistas dos funcionários, alunos e observações nas dependências da faculdade.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com o aumento das atividades acadêmicas na Faculdade de Engenharia Mecânica devido ao maior número de vagas para alunos, notou-se uma intensificação da produção de trabalhos originando maiores volumes de

resíduos sólidos (<http://www.ecolnews.com.br/lixo.htm>).

Ao conversar com o funcionário Gastão Bosco Rodrigues, membro da Comissão de Gerenciamento de Resíduos, descobriu-se que dentro da Faculdade de Engenharia Mecânica, essa comissão foi formada com o intuito de providenciar uma solução única e moderna para a questão dos resíduos como um todo dentro da faculdade. Um plano foi elaborado e aprovado junto à diretoria, porém, devido a questões financeiras, o plano ainda não foi implementado efetivamente, assim, ficou decidido que cada laboratório e oficina seriam responsáveis pelo armazenamento em local adequado de seus resíduos até que o plano seja implantado.

Através de um levantamento de dados e ações anteriores junto a Comissão, cerca de 2 toneladas de resíduos acumulados das atividades da FEM foram descartados com o auxílio da Célula Operacional de Resíduos da Unicamp através de uma empresa terceirizada que incinerou ou reciclou o material coletado.

Gastão Bosco é funcionário do Departamento de Projetos Mecânicos, e em sua oficina há ocorrência de resíduos na forma de cavaco, pedaços de peças, tanto de metais ferrosos e não-ferrosos e matérias compósitos (plásticos em geral). Há a produção de cerca de 200 litros desses resíduos em média num período de 4 meses, estes tem como destino as caçambas que ficam espalhadas dentro da FEM, na figura 1

pode-se ver o latão encontrado na oficina do departamento, nota-se que sua capacidade está quase esgotada, assim o descarte do material deverá ocorrer em breve.



Figura 1

Ao visitar o Departamento de Engenharia de Fabricação, fomos informados por um funcionário do Laboratório de Fundição, que o seu refugo, sucata e materiais que já foram utilizados em teses e iniciações, são novamente fundidos e reaproveitados em novos estudos cuja proposta envolva os mesmos materiais, e que o único descarte é a borra oriunda do processo de fundição. Esse descarte é feito através das caçambas que ficam localizadas na FEM. No Laboratório de Usinagem, há uma maior produção de resíduos devido ao tipo de atividade do laboratório, assim, constatou-se que são produzidos cerca de 5 latões, com aproximadamente 80 litros cada um, em 3 meses, o descarte desse material é feito através de uma

empresa que os recolhe neste laboratório. Na figura 2 vemos os latões que acumulam cavaco para posteriormente serem coletados e materiais prontos (lado direito) para serem fundidos novamente.



Figura 2

O Departamento de Energia gera em sua oficina resíduos feitos de plásticos (PVC, ABS, etc) cujo descarte é feito em lixo comum. Os resíduos provenientes de atividades de usinagem da oficina são descartados junto com os resíduos do Laboratório de Usinagem.

Na oficina do Departamento de Energia Térmica e Fluidos os funcionários responsáveis

nos disseram que há o reaproveitamento de quase todo resíduo do laboratório, e os que sobram são devidamente alocados num depósito apropriado para tal finalidade. Na figura 3 vemos o depósito localizado junto à oficina, na figura 4 tem-se a areia que será descartada nas caçambas.



Figura 3



Figura 4

Ao verificar as caçambas, notou-se a presença de todos os tipos de materiais, entre eles, entulho, plásticos, latas de alumínio, chapas, metais retorcidos, papeis, lixo doméstico.

Tabela 1:

DEPARTAMENTOS	MATERIAL	VOLUME APROXIMADO	DESTINO
<i>ENERGIA</i>	Plásticos/ Acrílicos/ Metais Fe e N-Fe	20 Litros a cada 3 meses	Lixo comum/ Descarte junto a coleta terceirizada
<i>FABRICAÇÃO</i>	Acrílicos/ Areia/ Metais Fe e N-Fe	500 Litros a cada 3 meses	Lixo Comum (Caçambas)
<i>PROJETO MECÂNICO</i>	Metais Fe e N-Fe / Papel	200 Litros a cada 4 meses	Lixo Comum (Caçambas)/ Coleta seletiva de papéis
<i>TÉRMICO E FLUIDOS</i>	Plásticos/ Acrílicos/ Areia/ Metais Fe e N- Fe	300 Litros a cada 3 meses	Armazenamento em local apropriado. Areia → Caçamba
<i>PETRÓLEO*</i>			
<i>MATERIAIS*</i>			

* Não tivemos acesso a estes departamentos.



A tabela 1 mostra um resumo dos destinos, volumes aproximados e tipos de materiais dos resíduos sólidos dos departamentos da Faculdade de Engenharia Mecânica.

De forma geral, acredita-se que uma possível solução para a questão dos resíduos sólidos seria a separação adequada de materiais metálicos e não-metálicos em recipientes distintos e comuns a todos os laboratórios e oficinas da faculdade, para que assim, pudesse haver um controle eficaz sobre a destinação dos resíduos. A partir disto, o material poderia ser encaminhado aos órgãos competentes dentro da Unicamp ou vendido de forma independente para arrecadar fundos para o desenvolvimento dos programas de reciclagem da Faculdade de Engenharia Mecânica (<http://www.al.sp.gov.br/web/residuos/residuos>).

Em alguns casos específicos, como a areia usada pelo Departamento de Energia Térmica e Fluidos ou pelo Departamento de Engenharia de Fabricação, este material deveria ser analisado para quantificar-se o impacto ambiental gerado pelo seu descarte impróprio, assim escolhe-se um destino apropriado, seja ele a reciclagem, reuso ou eliminação final.

CONCLUSÃO

Apesar dos esforços da Comissão de Gerenciamento de Resíduos, vemos que ainda não há uma coleta seletiva destes resíduos

sólidos, pois cada departamento tem tomado medidas que não acarretam numa destinação adequada para os resíduos sólidos.

Sendo assim, acredita-se que haja algum problema, seja de consciência, logístico e financeiro ou ausência de políticas efetivas na universidade, que deve ser resolvido para que os materiais utilizados nas atividades da Universidade tenham uma destinação adequada.

Caso seja um problema de conscientização, propomos um trabalho de conscientização dentro da universidade, sejam palestras e cursos para os alunos e funcionários ou campanhas que divulguem a existência de um plano para reciclagem e coleta seletiva eficaz.

Problemas logísticos e financeiros podem ser resolvidos com a negociação de determinados resíduos por parte da faculdade para custear a reciclagem de algum outro, por exemplo, matérias como chapas de aço, canos de cobre, tarugos de alumínio, possuem um alto valor de revenda no mercado, assim a faculdade poderia adotar um programa de venda destes materiais e usar essa verba para custear a reciclagem de outros resíduos.

Em se tratando de políticas dentro da universidade, cabe a comunidade pressionar as comissões, reitoria e prefeitura do campus para que novas políticas sejam discutidas e implantadas dentro da universidade.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

M. M. Aisse, Nicolau Leopoldo Obladen e Arnaldo Scherer dos Santos. **Aproveitamento dos resíduos sólidos urbanos**. Curitiba: ITAH, 1982. 108p.

http://portal.prefeitura.sp.gov.br/secretarias/servi_coseobras/residuos_solidos/0002, visitado no dia 03/10/2008.

<http://www.ecolnews.com.br/lixo.htm>, visitado no dia 03/10/2008.

<http://www.al.sp.gov.br/web/residuos/residuos.htm>, visitado no dia 03/10/2008.

http://pt.wikipedia.org/wiki/Lixo_urbano, visitado no dia 03/10/2008.