



III-244 - DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

José Augusto dos Reis Cruz⁽¹⁾

Engenheiro Sanitarista pela Universidade Federal da Bahia. Mestre em Engenharia do Meio Ambiente pela Escola de Engenharia Civil da Universidade Federal de Goiás. Gerente de Avaliação Estudos Ambientais da Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Estado de Goiás.

Eraldo Henriques de Carvalho⁽²⁾

Graduado em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Alagoas, mestrado em Engenharia Hidráulica e Saneamento pela Universidade de São Paulo (1994) e doutorado em Engenharia Hidráulica e Saneamento pela Universidade de São Paulo. Atualmente é professor adjunto nível 4 da Universidade Federal de Goiás.

Simone⁽³⁾

Graduada em Engenharia Geológica pela Universidade Federal de Ouro Preto, mestrado em Engenharia Civil (Hidráulica e Saneamento) pela Universidade de São Paulo e doutorado em Engenharia Civil (Hidráulica e Saneamento) pela Universidade de São Paulo. Atualmente é professora adjunta da Universidade Federal de Goiás.

Endereço⁽¹⁾: Avenida Diógenes Dolival Sampaio, S/N – Condomínio Jardins Atenas – Rua A22 - Quadra 21A, Lote 17 – Goiânia – GO - CEP: 74.885-500 - Brasil - Tel: (62) 3532-7366 - e-mail: augtcruz@uol.com.br

RESUMO

Neste trabalho é estudado a questão dos resíduos sólidos em instituições de ensino superior e em especial na Universidade Federal de Goiás - UFG, uma vez que estas instituições têm um papel fundamental e não devem ignorar sua posição de geradora de resíduos, muitos deles perigosos, podendo apresentar riscos à saúde pública e ao meio ambiente, razão pela qual necessitam de um gerenciamento adequado, que garanta um manejo e disposição seguros. O trabalho tem como objetivo elaborar um Diagnóstico do Gerenciamento de Resíduos Sólidos no âmbito da UFG, em suas unidades acadêmicas situadas em Goiânia. Desta forma, foi aplicado um questionário e realizadas visitas e entrevistas nas diversas unidades e a partir deste inventário, elaborado o diagnóstico da situação, abordando a quantificação dos resíduos, sua classificação de acordo com a norma NBR 10.004 da ABNT, existência de iniciativas de minimização e segregação, formas de acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final. No ano de 2007 foram gerados aproximadamente 1.300 toneladas de resíduos na UFG, sendo que destes 38% de resíduos classe I, 30% de resíduos classe II A e 32% de resíduos classe II B, correspondendo a uma geração de resíduos *per capita* anual de 80 kg/ano. Entre as atividades desenvolvidas na UFG, a execução de obras de construção civil e reformas, foi a que gerou mais resíduos no ano de 2007, em função do grande número de obras existentes. O Hospital das Clínicas foi identificado como a unidade que mais gerou resíduos no ano de 2007, um total de 477 toneladas.

PALAVRAS-CHAVE: Gerenciamento de Resíduos em Instituições de Ensino. Resíduos de Universidades. Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Resíduos Sólidos.

INTRODUÇÃO

A gestão dos resíduos sólidos é um tema de interesse mundial e discutido hoje obrigatoriamente por toda a sociedade, uma vez que não se restringe apenas a esfera ambiental, mas abrange questões de saúde pública, sociais, econômicas e, desta forma, deve ser tratada como prioritária. Apesar disso, a carência de informações sobre a situação do manejo de resíduos sólidos sempre dificultou o estabelecimento de políticas e planejamento adequado sobre o assunto.

Desta forma, as instituições de ensino tem um papel fundamental e não devem ignorar sua posição de geradora de resíduos e formadoras de futuros profissionais. No meio acadêmico o gerenciamento dos resíduos sólidos ainda é incipiente, sendo estes, na sua maioria, descartados de forma inadequada. No Brasil a partir de meados da década de 80, ocorreram algumas iniciativas em universidades públicas, a partir das experiências com a coleta seletiva, seguida pelo gerenciamento dos resíduos químicos, de serviços de saúde e dos radioativos.



De uma forma geral, pode-se afirmar, que o gerenciamento de resíduos nas universidades brasileiras, estão, na sua maioria, associados a práticas de diluição com lançamento em rede pública coletora de esgotos, armazenamento, incineração e disposição em final em aterros.

A UFG vem, ao longo dos anos, se firmando como uma instituição que pauta todas as suas atividades por critérios da excelência acadêmica. Esses critérios permeiam tanto as atividades de ensino, voltadas à formação de pessoal qualificado, quanto as de geração de novos conhecimentos, que são as bases das pesquisas científicas realizadas pelas várias unidades, centros e núcleos que dela fazem parte.

Todas essas atividades, além das rotineiras de manutenção, reforma e operacionais da sua estrutura física, vêm deixando em seu caminho uma questão que tem sido tratada de maneira pouco apropriada e não condizente com a marca de excelência que a Universidade vem construindo ao longo da sua vida institucional. A formação de pessoal, as pesquisas (realizadas nas várias unidades e em variados campos do conhecimento) e os trabalhos de extensão universitária (hospital e órgãos relacionados) geram uma grande quantidade de resíduos, cuja disposição final precisa ser equacionada de maneira adequada.

OBJETIVO

A pesquisa tem como objetivo principal elaborar o Diagnóstico do Gerenciamento dos Resíduos Sólidos no âmbito da UFG, em suas unidades acadêmicas situadas em Goiânia, ou seja:

- identificar, quantificar e classificar os resíduos sólidos gerados;
- identificar iniciativas de segregação, minimização, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final.

METODOLOGIA

A área de abrangência do trabalho inclui as unidades acadêmicas da UFG instaladas no município de Goiânia. O ponto de partida para a realização do diagnóstico, ocorreu com a aplicação de um questionário junto às diversas unidades da UFG, abordando os seguintes dados:

- informações gerais da unidade;
- atividade geradora de resíduos;
- informações sobre resíduos gerados no ano de 2007:
 - estado físico, quantidade, classificação, formas de armazenamento, tratamento, reutilização, reciclagem ou disposição final dos resíduos;
- resíduos gerados em anos anteriores a 2007 (passivos):
 - descrição dos resíduos, do armazenamento, estado físico, quantidade existente.

Paralelamente a fase de inventário dos resíduos, foi verificado *in loco* como ocorre atualmente o gerenciamento dos resíduos nas diversas unidades, fundamental para a análise dos dados dos questionários respondidos e para a sua consolidação. isto é, como eles são acondicionados, armazenados, coletados, transportados internamente e externamente, se existe alguma forma de tratamento adotado, e ou alguma iniciativa de minimização, qual o setor responsável pelo gerenciamento, se os serviços são terceirizados ou não, se existe algum planejamento dos serviços ou de previsão de custos.

Recebidos os questionários, foi realizada uma análise criteriosa dos dados fornecidos e comparado com o constatado em campo.

Consolidados os dados, foi elaborado o diagnóstico, adotando como referência as experiências conhecidas através do levantamento bibliográfico, da legislação ambiental, normas técnicas e resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA e da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA.

Foi estabelecido a taxa de geração anual de resíduos e a respectiva geração per capita da UFG. Na elaboração do diagnóstico foram abordados vários aspectos, não só em relação as características inerentes dos próprios resíduos mas também outras como, estrutura administrativa e financeira, estrutura operacional e de educação ambiental.



RESULTADOS

A realização da pesquisa contou com a participação de vinte e quatro unidades acadêmicas, três restaurantes (dois restaurantes universitários e um executivo), doze lanchonetes e o Centro de Gestão do Espaço Físico – CEGEF.

A análise dos questionários de inventário de resíduos identificou uma lista enorme de atividades desenvolvidas na UFG, tanto voltadas à formação de pessoal, como à pesquisas, realizadas nas diversas unidades e em variados campos do conhecimento, além de trabalhos de extensão universitária (hospital e órgãos relacionados), que, por conseguinte, geram uma grande quantidade e variedade de resíduos. As principais atividades identificadas foram:

- aulas teóricas e práticas;
- limpeza de edificações e equipamentos
- manutenção e limpeza das áreas e externas;
- preparo e comercialização de alimentos (restaurantes e lanchonetes);
- serviços de copiadoras;
- construção e reformas civis;
- consultas e procedimentos médicos.

Minimização dos resíduos

Existe nas áreas externas as unidades da UFG, a instalação de grupos de lixeiras para separação de materiais, entretanto, a funcionalidade do sistema é inexistente ou no mínimo questionável, isto em função de não existir nenhuma campanha de orientação.

Em algumas unidades foi constatado a existência de iniciativas isoladas, de minimização e reciclagem, como a utilização da técnica de micro escala em análise laboratoriais, utilização de reagentes com prazos de validade vencidos em usos menos exigentes, coleta seletiva de papel e de latas de alumínio, doação do resíduos orgânico para alimentação de animais, compostagem de resíduos de poda e capina;

Quantificação

Foram gerados em 2007, aproximadamente 1.300 toneladas de resíduos na UFG e segundo dados da reitoria, a comunidade universitária da UFG em Goiânia (*campi* I e II) é de 16.219 pessoas, o que leva a uma geração de resíduos *per capita* anual de 80 kg/ano.

A execução de obras de construção civil e reformas, foi a atividade que mais gerou resíduos no ano de 2007 (406 toneladas), isso justifica-se pelo fato de ter sido um período atípico, em relação a quantidade de obras existentes nos *campi*.

O Hospital das Clínicas - HC foi a unidade que mais gerou de resíduos, 477 toneladas no ano. Se considerado individualmente por classe, o HC também foi a unidade que mais gerou resíduos, 265 toneladas de resíduos classe I, perigosos e 212 toneladas de resíduos classe II, não perigosos.

Os resíduos foram agrupados, em função da similaridade na sua forma de gerenciamento, em cinco grupos: resíduos recicláveis, químicos, infectantes, construção e demolição e resíduos especiais, estes formados pelos resíduos radioativos, pilhas e baterias, óleos lubrificantes usados e contaminados, lâmpadas fluorescentes esgotadas e pneus inservíveis, como vemos na Tabela 1.



Tabela 1: Identificação e quantificação dos resíduos por tipologia

Tipo de Resíduo	Quantidade (t / ano)
Resíduos Comuns (banheiros, restaurantes, salas de aula, escritórios)	339,16
Resíduos Químicos	6,27
Resíduos Infectantes	485,78
Resíduos de Construção e Demolição	406,00
Lâmpadas Fluorescentes Esgotadas	2,00
Resíduos especiais:	
- Óleos Lubrificantes Usados	0,36
- Resíduos de Poda e Capina	51,12
- Pneus Inservíveis	1,31
TOTAL	1.292,00

Classificação dos Resíduos

Observando-se a Figura 1, verifica-se que há uma distribuição quase equitativa entre a geração de resíduos por classes.

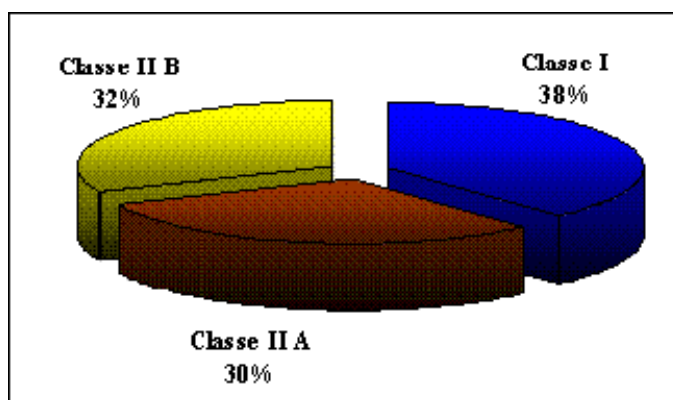


Figura 1 - Distribuição dos resíduos por classe de acordo com a NBR 10.004/2004

A Figura 2 mostra a geração dos resíduos por grupos, em função de terem o tratamento e destinação final semelhantes.

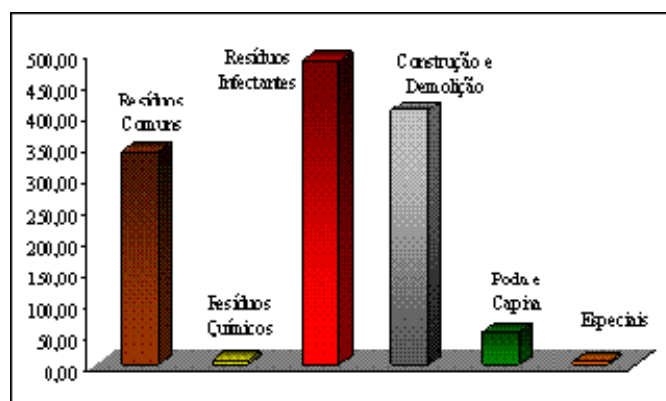


Figura 2 - Distribuição dos resíduos por tipologia em toneladas por ano



A figura 3 apresenta a composição gravimétrica percentual dos resíduos comuns da UFG, na qual é observado que cerca de 60% é composta por material reciclável e aproximadamente, 19% por matéria orgânica ou seja, cerca de 80% dos resíduos comuns gerados na universidade têm potencial para reutilização e reciclagem.

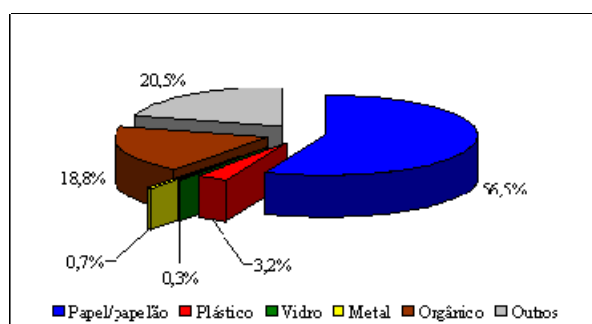


Figura 3 - Distribuição gravimétrica dos resíduos comuns da UFG

A UFG possui 78 laboratórios, os quais na sua totalidade se utilizam de algum produto químico. Apesar de identificado e quantificado um total de 6,27t em 2007 de resíduos químicos, sabemos que uma grande parcela não foi considerada por ser lançada na rede de esgotos.

Acondicionamento e Armazenamento

O acondicionamento e o armazenamento acontecem de uma forma caótica e perigosa, em locais inadequados, sem nenhuma preocupação com a incompatibilidade química. A Figura 4 mostra a distribuição dos locais de armazenamento.

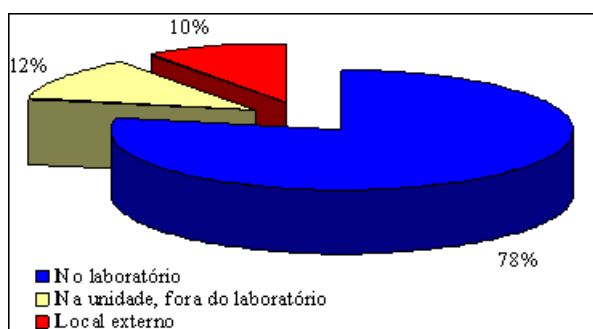


Figura 4 - Armazenamento dos resíduos químicos

Destinação final

A Tabela 2 apresenta os resultados obtidos no inventário, quanto a destinação dos resíduos sólidos.

Tabela 2: Destinação final por tipo de resíduo

Tipo de Resíduo	Destinação Final
Resíduos Comuns (banheiros, restaurantes, salas de aula, escritórios)	Aterro Sanitário
Resíduos Químicos	Incineração
Resíduos Infectantes	Autoclavagem/Incineração
Resíduos de Construção e Demolição	Aterro sanitário
Lâmpadas Fluorescentes Esgotadas	Reciclagem
Óleos Lubrificantes Usados	Reciclagem
Resíduos de Poda e Capina	Queima/compostagem
Pneus Inservíveis	Reciclagem



Estrutura Operacional e Administrativa

A UFG não possui em sua estrutura, um setor específico para cuidar da gestão dos resíduos sólidos, assim como uma rubrica para as despesas inerentes ao gerenciamento dos mesmos.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A realização desta pesquisa permitiu a elaboração das seguintes conclusões:

- no ano de 2007 foram gerados aproximadamente 1.300 toneladas de resíduos na UFG, sendo 38% de resíduos classe I, 30% de resíduos classe II A e 32% de resíduos classe II B, correspondendo a uma geração de resíduos *per capita* anual de 80 kg/ano;
- entre as atividades desenvolvidas na UFG, a execução de obras de construção civil e reformas, foi a que gerou mais resíduos no ano de 2007, em função do grande número de obras existentes;
- o Hospital das Clínicas foi identificado como a unidade que mais gerou resíduos no ano de 2007, um total de 477 toneladas;
- foi constatado a existência de algumas iniciativas, ainda que isoladas, de minimização e reciclagem, como a utilização da técnica de micro escala em análise laboratoriais, utilização de reagentes VENCIDOS em usos menos exigentes, coleta seletiva de papel e de latas de alumínio, doação do resíduos orgânico para alimentação de animais, compostagem de resíduos de poda e capina;
- a composição gravimétrica dos resíduos comuns revelou que cerca de 60% é composta por materiais recicláveis e aproximadamente 19% por matéria orgânica, demonstrando que quase 80% dos resíduos comuns gerados na UFG têm potencial de reuso ou reciclagem;
- o programa de incubadora da cooperativa de catadores ainda é incipiente e a catação dos materiais recicláveis é feita de forma muito rudimentar, com a catação sendo feita diretamente no *container*, o que aumenta a perda dos materiais e do seu valor comercial;
- é prioritária a necessidade da implantação imediata da coleta seletiva na universidade;
- os resíduos químicos provenientes dos laboratórios de ensino e pesquisa já conta com um projeto para implantação de duas centrais de armazenamento e encontra-se em fase de elaboração de um programa de gerenciamento dos resíduos do instituto de química, que deverá servir de referência para todos os laboratórios que manipulem produtos químicos na UFG;

Face os resultados obtidos e a responsabilidade de uma instituição de ensino, como formadora de profissionais e exemplo de boas práticas e recomenda-se:

- elaboração e implantação do PGRS na Universidade Federal de Goiás;
- estabelecimento de princípios de sustentabilidade no planejamento orçamentário anual específico para a questão do gerenciamento dos resíduos;
- a implantação do programa de educação ambiental, visando conscientizar a comunidade universitária da importância e da necessidade de coleta seletiva dos resíduos recicláveis e das práticas de minimização e redução de resíduos nas fontes geradoras (salas de aulas, laboratórios de ensino e pesquisa, biblioteca, refeitório e outras);
- criação de um banco de dados na UFG, sobre a questão dos resíduos sólidos;
- realização de pesquisas visando o desenvolvimento de novas técnicas de tratamento e de recuperação de resíduos nos laboratórios.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - *Resíduos sólidos: Classificação, Norma Brasileira nº 10.004*. Rio de Janeiro, 2004.
2. ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. *Resolução da Diretoria Colegiada - RDC Nº 306*. Brasília, 2004.
3. ARAÚJO, V.S. – *Gestão de resíduos especiais em universidades: estudo de caso da Universidade Federal de São Carlos*, 2004.
4. ASHBROOH, P.C.; REINHARD, P. A. *Hazardous wastes in academia*. Environmental Science and Technology, Easton, v. 19, n. 2, p 1150-1155, feb. 1985.
5. BARBOSA, D.P.; OIGMAN, S.S.; COSTA, M.A.S. e PACHECO, E.B. *Gerenciamento dos resíduos dos laboratórios do Instituto de Química da Universidade Estadual do Rio de Janeiro como um projeto*



- educacional e ambiental*. Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, v. 8, n. 3, p.114-119, jul./sep. 2003.
6. CARVALHO, E.E. *Inventário dos Resíduos Sólidos Gerados na Universidade Federal de Goiás*. Goiânia, 2007.
 7. NOLASCO, F.R.; TAVARES, G.A. e BENDASSOLLI, J.A. *Implantação de Programas de Gerenciamento de Resíduos Químicos Laboratoriais em Universidades: Análise Crítica e Recomendações*. Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, v. 11, n. 2, p.118-124, abr./jun. 2006.
 8. IMBROISI, Denise et al. *Gestão de resíduos químicos em universidades: Universidade de Brasília em foco*. Química Nova., São Paulo, v. 29, n. 2, 2006.
 9. JARDIM, W. F. *Gerenciamento de resíduos químicos*. Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Campinas, 2001.
 10. MACDONALD, M. *Solid waste management models: a state of the art review*. The Journal of Solid Waste Technology and Management, Chester, v. 23, n. 2., 73-83, 1996.