



## DIAGNÓSTICO QUALITATIVO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS POR LABORATÓRIOS DE ENSINO E PESQUISA DO CAMPUS I - CEFET-MG

**Valéria C. P. Zago** – valzagomg@gmail.com

**Daysi C. O. Moraes** - daisymorais@hotmail.com

**Ana Flávia Foureaux** - cefet.eamb@gmail.com

**Fernanda Resende** - cefet.eamb@gmail.com

**Matheus Teotônio Rafael** - cefet.eamb@gmail.com

**Monisa Lopes** - cefet.eamb@gmail.com

**Patrícia Vieira Fonseca** - cefet.eamb@gmail.com  
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais  
Av. Amazonas 5253 - Nova Suíça  
CEP: 30.421-169 – Belo Horizonte – MG

**Resumo:** *O presente artigo apresenta os resultados de uma atividade pedagógica realizada dentro da disciplina de “Gestão de Resíduos Sólidos”, ofertada aos alunos de Engenharia Ambiental e Sanitária do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. Com o objetivo de proporcionar aos alunos uma vivência prática, em um das etapas do planejamento da gestão dos resíduos sólidos, foi proposto o diagnóstico da geração de resíduos nos laboratórios de ensino e pesquisa existentes no Campus I do CEFET-MG, incluindo a sistematização dos dados, elaboração de um artigo científico e apresentação oral. O levantamento de dados de geração de resíduos foi realizado nos laboratórios pertencentes ao Departamento de Ciência, Departamento de Ciência e Tecnologia Ambiental e Departamento de Informática. A metodologia baseou-se na aplicação de questionários aos responsáveis pelos laboratórios, buscando a descrição das atividades desenvolvidas nos laboratórios, dos tipos e a quantidades de resíduos sólidos ali produzidos. A pesquisa revelou uma deficiência no acondicionamento, tratamento, recolhimento e disposição de resíduos de laboratórios. A maioria desses resíduos é inadequadamente disposta juntamente com os resíduos comuns da instituição. Foi constatada a necessidade de implantação de uma gestão de resíduos sólidos efetiva e abrangente para sanar os problemas de gerenciamento de resíduos na instituição de ensino. Os dados serão utilizados posteriormente para a confecção de um relatório a ser entregue à Direção da instituição, que poderá ser utilizado como subsídio para a elaboração de um plano de gestão de resíduos sólidos.*

**Palavras-Chave:** *Resíduos sólidos; Gerenciamento; Laboratório*

### 1. INTRODUÇÃO

O Brasil passa a ter um marco regulatório na área de Resíduos Sólidos, com a promulgação da lei 12.305, em 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), após 19



anos de tramitação no Congresso e Senado Nacional. Para efeito dessa lei, os resíduos sólidos são classificados tanto quanto a sua origem e quanto a sua periculosidade (BRASIL, 2010).

Instituições de ensino e pesquisa manuseiam uma gama muito grande de produtos químicos e geram, da mesma forma, uma diversidade extraordinária de materiais residuais. A maioria destes químicos residuais gerados em laboratórios é material perigoso em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade (FIGUERÊDO, 2006).

Apesar de as Instituições de Ensino Superior serem centros promotores de discussão ambiental, na maioria das vezes, sua comunidade não atenta de forma responsável para a poluição gerada em seus âmbitos. Em muitas situações, exibem práticas contraditórias aos seus princípios, ou seja, ainda revelam uma visão autocentrada, fragmentada e desconectada dos reais desafios socioambientais (DIAS, 2006).

Segundo Afonso (2003), a ausência de um órgão fiscalizador, a falta de visão e o descarte inadequado levaram muitas Universidades a poluir o meio ambiente, promover o desperdício de material e arcar com o mau gerenciamento dos produtos sintetizados ou manipulados.

De Conto (2012) questiona: como as universidades estruturam suas políticas ambientais? As universidades têm uma política ambiental? O compromisso com o meio ambiente é apresentado na missão e nos princípios das Instituições de Ensino Superior? Como a dimensão ambiental é contemplada no planejamento estratégico das instituições? ... Como os professores e técnicos, principalmente os que desenvolvem práticas em laboratórios, são estimulados a repensar seus programas de ensino e/ou projetos, no sentido de minimizar o impacto ambiental e a quantidade de resíduos decorrentes dos mesmos?

Outro importante aspecto a considerar é a formação de novos profissionais, fazendo-se necessário despertar a atenção dos alunos para essa questão e lhes fornecer as ferramentas básicas, que lhes permitam exercer suas atividades profissionais com o devido compromisso ambiental.

Com o objetivo de proporcionar aos alunos uma vivência prática, em um das etapas do planejamento da gestão dos resíduos sólidos, foi proposto o diagnóstico da geração de resíduos nos laboratórios de ensino e pesquisa existentes no Campus I do CEFET-MG, incluindo a sistematização dos dados, elaboração de um artigo científico e apresentação oral.

## 2. METODOLOGIA

Para a obtenção dos dados dos resíduos sólidos gerados em cada laboratório do campus I do CEFET-MG, optou-se pela metodologia de aplicação de questionários aos respectivos responsáveis (GIL, 2010). As perguntas foram elaboradas pelos próprios alunos, abrangendo as principais questões relacionadas com a manipulação e descarte dos resíduos.

Previamente, foi solicitada a autorização formal da Diretoria do Campus I para a realização da pesquisa e, comunicação aos coordenadores de laboratórios sobre o propósito e etapas do diagnóstico. A aplicação dos questionários foi realizada, em cada laboratório, com agendamento prévio. Os alunos identificavam-se através de crachá, com nome do aluno, curso, disciplina e professor responsável.

As perguntas foram as mesmas para todos os laboratórios e são relacionadas a seguir: Já houve acidente na manipulação destes resíduos? Existe algum estudo sobre a disposição dos resíduos, realizados por vocês? Vocês têm alguma sugestão de como o CEFET poderia colaborar para que a disposição seja correta? As modificações sugeridas necessitariam de recursos financeiros ou apenas organização? Há possibilidade de redução ou reutilização dos resíduos ou substituição por produtos com menos periculosidade? Já foi levantada essa questão no laboratório? Qual a orientação dada aos alunos e técnicos, quanto à geração e destino dos resíduos? Acreditam se a gestão desses resíduos seja prioridade dentro do departamento? O departamento tem controle da quantidade e características dos resíduos gerados dos projetos de pesquisa? Quais e quantos? Existe algum sistema de coleta que leva os resíduos especiais separados no laboratório? Em caso negativo, para onde eles são destinados?



Posteriormente, os dados foram sistematizados e elaborado um relatório, no formato de artigo científico. Por fim, o resultado do trabalho também foi apresentado de forma oral para a turma, professor responsável e um representante da Comissão de Resíduos do CEFET-MG.

### **3. RESULTADOS**

As respostas aos questionários aplicados nos diferentes laboratórios foram compiladas e descreve-se os seus resultados a seguir:

#### **3.1. Laboratório de Educação Ambiental – Departamento de Ciência e Tecnologia Ambiental**

As práticas realizadas no laboratório geram apenas lixo comum seco. O resíduo é destinado às lixeiras de resíduos recicláveis ou não-recicláveis.

Há orientação do professor aos alunos sobre a destinação adequada dos resíduos produzidos para que haja a aplicação dos 3R's, reciclagem, reutilização e redução desses resíduos. O departamento responsável pelo laboratório dá prioridade à gestão desses resíduos. O responsável pelo laboratório sugeriu maior organização desse setor e maior empenho na capacitação das pessoas responsáveis por coletar dos resíduos comuns.

#### **3.2. Laboratório de Microbiologia – Departamento de Ciência e Tecnologia Ambiental**

O laboratório é utilizado principalmente para aulas práticas. O resíduo gerado é apenas orgânico (resíduos de meios de cultura e microorganismos mortos). A quantidade de resíduo gerada é estimada em 01 kg por prática. A destinação do mesmo é o lixo comum e nunca houve acidentes na manipulação de resíduos. Segundo o responsável pelo laboratório, o mesmo não gera resíduos especiais e nem perigosos, porém não há estudos de disposição dos resíduos no laboratório. A única orientação recebida em relação aos resíduos é sobre a separação em recicláveis e não recicláveis, de acordo com as lixeiras especiais distribuídas na instituição de ensino.

No entanto, o entrevistado ressaltou a necessidade também da separação dos resíduos biológicos e dos químicos. Acredita que a gestão dos resíduos é prioridade no departamento de Ciência e Tecnologia Ambiental, e que para uma melhor gestão destes é necessário mais organização.

#### **3.3. Laboratório de Ecologia – Departamento de Ciências/ Ciência e Tecnologia Ambiental**

O laboratório é compartilhado pelos Departamento de Ciências e Ciência e Tecnologia Ambiental. É utilizado para aulas de Ecologia, que ocorrem uma vez por semana, e para pesquisas, que possuem práticas diárias. Os principais resíduos gerados se enquadram em lixo comum como papéis, plásticos, folhas, solo, plantas e outros resíduos de caráter orgânico e casualmente é gerado resíduo químico líquido (de baixa periculosidade). Não é estimada a quantidade dos resíduos sólidos gerados. Todo resíduo é destinado para a coleta de lixo comum. Não há relato de acidentes na manipulação dos mesmos.

O responsável pelo laboratório afirma que não há estudos de disposição de resíduos e sugere que para colaborar com a disposição correta dos resíduos é necessário um Programa de Educação Ambiental efetivo e abrangente na instituição. Assevera que a gestão de resíduos é uma prioridade para os departamentos, mas que para uma melhor gestão dos resíduos necessita-se de maior organização e mais pessoas envolvidas no processo.

O entrevistado afirma ter recebido a orientação da instituição apenas quanto a separação de recicláveis e não recicláveis. Os resíduos químicos devem ter destinação diferenciada, entretanto não há coleta especial esses resíduos no laboratório.



### **3.4. Laboratório de Física – Departamento de Ciências**

O laboratório gera resíduos principalmente, através das aulas práticas com os alunos do Ensino Técnico. Os resíduos gerados são, na sua maioria, resistores e lâmpadas com características cortante e perfurante. Apesar dessas características, não se registrou nenhum acidente durante a manipulação desses resíduos no laboratório. Normalmente esses resíduos são destinados às lixeiras de lixo comum do CEFET-MG.

Não há reutilização ou redução dos resíduos gerados nesse laboratório, nem tampouco a substituição por produtos com menor periculosidade. No entanto, essa questão nunca foi levantada no laboratório.

Nas aulas práticas cada estudante é responsável pelo resíduo produzido, porém não é dada nenhuma orientação quanto à geração e a destinação adequada. O volume gerado é pequeno e de baixa periculosidade, portanto não se sabe a quantidade gerada e as características dos resíduos produzidos.

O responsável técnico comentou que não existem procedimentos norteadores por parte da instituição quanto à disposição correta dos resíduos e, sugeriu um treinamento para os funcionários da limpeza, sobre a coleta especial exigida para os resíduos perigosos. Além disso, enfatizou a importância da construção de um local adequado para o armazenamento desses resíduos.

### **3.5. Laboratórios de Química – Departamento de Química**

A pesquisa não pode ser realizada nos laboratórios do Departamento de Química, sendo eles: Laboratório de Mineralogia; Tecnologia Química; Metrologia, Análise Físico-química e Química Inorgânica; Análise por Via Úmida; Análise Orgânica; Análise Instrumental; Microbiologia Industrial e Análise de Óleos e Combustíveis. Mesmo após a comunicação oficial e documentada proveniente da Diretoria do Campus I a respeito do trabalho, os estudantes da Engenharia Ambiental e Sanitária tiveram a recusa do responsável pelos laboratórios, em responder as informações a cerca do manejo, da disposição e da destinação dos resíduos gerados por estes laboratórios.

### **3.6. Laboratório de Informática**

Existem dois laboratórios de informática, sendo um utilizado para aulas e, o outro disponibilizado para atividades extraclasse dos alunos. Em ambos os laboratórios não há uma geração de resíduos muito significativa, principalmente papel. Os alunos são proibidos de se alimentarem nos laboratórios, no entanto, eventualmente há algum resíduo orgânico. Contudo, a quantidade de resíduo gerado não é estimada sabendo-se apenas que é extremamente pequena. Não há relato de acidentes na manipulação dos resíduos. A destinação é a coleta de resíduos comuns separados em recicláveis e não recicláveis, realizada pela setor de limpeza, da instituição.

O responsável pelos laboratórios afirma que não há estudos sobre a disposição dos resíduos e a gestão destes não é prioridade no departamento de Computação. Afirma que a única orientação recebida foi a proibição da alimentação dentro do laboratório, para não gerar resíduos orgânicos.

## **4. DISCUSSÃO**

A pesquisa deixa evidente há inexistência de inventários dos resíduos nos laboratórios. Algumas iniciativas por parte da Comissão de Resíduos Institucional (portaria DIR 463/2008) e de alguns docentes do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária tem resultado em dados preliminares qualitativos (resíduos comuns e especiais) e quantitativos (comuns) (Souza *et al*, 2013; Mayrink *et al.*, 2013). No entanto, ainda são dados exórdios, devido à dificuldade de acesso às informações de alguns laboratórios.



Segundo Afonso (2003), a implementação de um programa de gestão de resíduos exige antes de tudo mudança de atitudes e, por isto, é uma atividade que traz resultados a médio e longo prazo, além de requerer a reeducação e uma persistência contínuas. Portanto, além da Instituição, disposta a implementar e sustentar o programa, o aspecto humano é muito importante, pois o êxito depende muito da colaboração de todos os membros da unidade geradora.

Os relatos também revelam a carência de informações sobre os procedimentos a serem adotados quanto à destinação dos resíduos perigosos na instituição. Apesar da não ocorrência de acidentes na realização das práticas de aula ou na manipulação dos resíduos, há pouco iniciativa de orientação aos alunos ou funcionários sobre a periculosidade, assim como ausência de protocolos de manuseio e cuidado ao descarte.

Problemas que muitas vezes são originados nos laboratórios de química, de materiais, de veterinária, de biotecnologia, de medicina, de física, de mecânica, entre outras áreas das universidades, quando inexistente uma política ambiental institucionalizada, passam a ser, no momento do descarte de seus resíduos, de responsabilidade do setor de manutenção, da Prefeitura Universitária ou da equipe ambiental (COUTO, 2012).

Desde 2009, o CEFET-MG através do Programa para a Coleta Seletiva Solidária tem priorizado as medidas necessárias a separação dos materiais recicláveis e sua destinação às associações ou cooperativas de catadores, como preconizado no decreto 5.940/2006, que trata da separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, (CEFET-MG, 2009). No entanto, percebe-se que há uma insuficiência de ações referentes aos resíduos especiais.

Os inúmeros problemas identificados durante a pesquisa poderiam ser sanados com a implementação de um Plano de Gestão de Resíduos institucional. Figuerêdo (2006) reforça o papel de fomentador de opinião das instituições de ensino e de pesquisa, ao comentar que estas são membros visíveis e respeitados da sociedade e a efetiva implantação de um programa de gestão de materiais residuais constitui-se numa oportunidade para difundir na sociedade um exemplo de comportamento sócio e ambientalmente responsável.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As informações sobre a destinação dos resíduos sólidos, especialmente aqueles classificados como perigosos, nos laboratórios pesquisados no Campus I – CEFET-MG são precárias, resultando em ausência de procedimentos adequados de manuseio dos mesmos durante as aulas, de treinamento dos funcionários da limpeza e disposição inadequada dos mesmos.

## 6. REFERÊNCIAS

AFONSO, Júlio Carlos et al. Gerenciamento de resíduos laboratoriais: recuperação de elementos e preparo para descarte final. **Química Nova**, v. 26, n. 4, p. 602-611, 2003.

BRASIL, 2010. **LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>> Acesso em: 21 de maio de 2014.

CEFET-MG. 2009. CEFET-MG lança programa de coleta seletiva na semana do meio ambiente. Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <<http://www.cefetmg.br/noticias/2009/05/noticia0051.html>> Acesso em: 21 de maio 2014.



DE CONTO, Suzana Maria. **Gestão de Resíduos em Universidades**. Ed. Rosa dos ventos, v. 4, n. 1, 2012.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação e gestão ambiental**. Gaia, 2006. 118p.

FIGUERÊDO, Débora Vallory. Manual para gestão de resíduos químicos perigosos de instituições de ensino e pesquisa. **Conselho Regional de Química de Minas Gerais: Belo Horizonte**, 2006.

GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. In: **Métodos e técnicas de pesquisa social**. Atlas, 2010.

MAYRINK, Aysla Cristina S. et al. Identificação e qualificação dos resíduos sólidos de laboratórios de ensino e pesquisa do departamento de engenharia de materiais – CEFET-MG In: XLI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2013, Gramado. **Anais do XLI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia**, 2013.

SOUSA, Gabriela Fernanda P. et al. Nível de percepção sobre o programa de coleta seletiva solidária do cefet-mg: visão dos funcionários da limpeza e alunos ingressantes do ensino superior In: XLI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2013, Gramado. **Anais do XLI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia**, 2013.

## **QUALITATIVE SURVEY OF SOLID WASTE GENERATED BY EDUCATION AND RESEARCH LABORATORIES OF THE CAMPUS I - CEFET-MG**

### **ABSTRACT**

This article presents the results of an educational activity conducted within the discipline of " Solid Waste Management " , offered to students in Environmental and Sanitary Engineering of the Federal Center of Technological Education of Minas Gerais . Aiming to provide students with a practical experience in one of the steps in planning the management of solid waste , the diagnosis was proposed waste generation in existing education and research laboratories on the campus I CEFET - MG , including the systematization of data , preparation of a scientific paper and oral presentation to the class teacher of the subject and a representative of the Committee for Waste Management of the institution . The survey of waste generation was performed in the laboratories owned by the Department of Science , the Department of Environmental Science and Technology and the Department of Informatics. The methodology was based on questionnaires to those responsible for laboratories seeking a description of the activities developed in the laboratories , the types and quantities of solid waste produced there . The survey revealed a deficiency in the packaging, handling , pickup and disposal of laboratories . Most of this waste is improperly disposed with ordinary waste of the institution . The need to implement a comprehensive and effective management of solid waste was found to remedy the problems of waste management in the School . The data will be used later for making a report to be delivered to the direction of the institution , which can be used as input for the preparation of a plan for solid waste management.

Keywords: solid waste; management; laboratory