



Gestão de Resíduos Químicos em Universidades: Universidade Tecnológica Federal do Paraná

**Tatiane Luiza Cadorin Oldoni¹, Cíntia Boeira Batista¹, Daiana Marafão¹,
Davi Costa Silva¹, Márcio Barreto Rodrigues¹,**

¹Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Área de Química, Campus Pato Branco (tatianeoldoni@utfpr.edu.br)

Resumo

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) gera diversos resíduos produzidos a partir das atividades desenvolvidas: ensino, pesquisa, extensão e prestação de serviços a comunidade. Para gerenciar estes resíduos, reduzir o volume, as incidências negativas sobre o ambiente e atender as exigências legais foi estabelecida em 2009 a Comissão de Resíduos Químicos. A Comissão tem como objetivo gerenciar o conjunto de atividades necessárias à disposição, recolhimento, transporte, valorização, tratamento e eliminação, incluindo o planejamento e a fiscalização dessas operações, bem como o monitoramento dos locais de geração e destino final. Para que esta gestão seja realizada de maneira eficaz, foi estabelecido um plano de ação contendo os seguintes passos: 1) Diagnóstico da geração de resíduos produzidos no *campus*, utilizando como ferramenta um formulário próprio e dados anteriormente cadastrados; 2) Identificação e quantificação dos vários tipos de resíduos gerados; 3) Controle da movimentação dos resíduos mediante a otimização do Sistema de Manifesto dos Resíduos; 4) Identificação, cadastramento e licenciamento dos receptores; 5) Elaboração das Normas e Diretrizes voltadas à recuperação e reciclagem; 6) Criação, atualização e informatização dos instrumentos de controle. Neste contexto, este artigo apresenta alguns resultados preliminares referentes a primeira e uma das mais importantes etapas do plano de ação da Comissão de resíduos que é o diagnóstico no qual foi realizando levantamento de todos os resíduos, bem como as quantidades geradas na Universidade.

Palavras-chave: Diagnóstico, Gestão de resíduos, Gestão ambiental.

Área Temática: Gestão Ambiental Pública (Tema 5)



Abstract

The Federal Technological University of the Parana (UTFPR) generates diverse residues produced from the developed activities: education, research, extension and services to the community. To manage these residues, to reduce the volume, the negative incidences on the environment and to take care of the legal requirements was established in 2009 the Commission of Chemical Residues. The Commission has as objective to manage the set of necessary activities to the disposal, collect, transport, valuation, treatment and elimination, including the planning and the supervision of these operations, as well as to follow the places of generation and final destination. So that this management is carried through in efficient way, an action plan was established contends the following steps: 1) Diagnosis of the generation of residues produced in the campus, using as tool a proper form and data previously registered in cadastre; 2) Identification and quantification of some types of generated residues; 3) Control of the movement of the residues by means of the optimization of the System of Manifest of the Residues; 4) Identification cadastre and licensing of the receivers; 5) Elaboration of the Norms and Lines of direction directed to the recovery and recycling; 6) Creation, update and computerization of the control instruments. So that the action plan completely is established, the accomplishment of the diagnosis was defined as first stage, carrying through survey of all the residues, as well as the amounts generated in the University.

Key words: Diagnosis, Residues management, Enviromental management.

Theme Area: Public Enviromental Management (theme 5)



1. Introdução

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) é uma instituição pública cuja missão é promover a educação de excelência por meio do ensino, pesquisa e extensão, interagindo de forma ética e produtiva com a comunidade, servindo como modelo educacional de desenvolvimento social e referência na área tecnológica. Em seu âmbito de atividades, seja através dos cursos de graduação ou pós-graduação, ou pelas atividades de prestação de serviços a gestão de resíduos tem sido um dos grandes desafios enfrentados pela Universidade.

Com o objetivo de auxiliar no processo de gerenciamento dos resíduos produzidos, em janeiro de 2009 foi designada uma Comissão para Gestão de Resíduos Químicos, visando seis objetivos básicos: 1) Diagnóstico da geração de resíduos produzidos no *campus*, utilizando como ferramenta um formulário próprio e dados anteriormente cadastrados; 2) Identificação e quantificação dos vários tipos de resíduos gerados; 3) Controle da movimentação dos resíduos mediante a otimização do Sistema de Manifesto dos Resíduos; 4) Identificação, cadastramento e licenciamento dos receptores; 5) Elaboração das Normas e Diretrizes voltadas à recuperação e reciclagem; 6) Criação, atualização e informatização dos instrumentos de controle.

O sistema de gestão tem por finalidade promover a redução e/ou eliminação do impacto ambiental causado pelo descarte inadequado dos resíduos químicos gerados pela UTFPR. Devido às características de suas atividades – ensino, pesquisa e extensão – e o número de pessoas atendidas nessas atividades, a UTFPR utiliza diversos produtos químicos, com conseqüente e significativa geração de resíduos. Essa diversidade de reagentes gera resíduos químicos que precisam ser descartados. Este trabalho se correlaciona com algumas iniciativas isoladas que já vem sendo desenvolvidos em algumas instituições de ensino do país (IMBOISI et al., 2006; MATOS et al., 2002; IMBROISI et al., 2005).

1.2 Histórico

Na UTFPR, a questão começou a ser tratada em 2008, quando a Comissão de Resíduos foi criada (Portaria n. 18/2008) com o objetivo de regular a gestão de resíduos, estabelecendo as regras que permitiriam torná-la eficaz de forma a reduzir o volume e as incidências negativas sobre o ambiente. No início do trabalho foram realizadas reuniões com a comunidade do *campus* com o objetivo de esclarecer e motivar os funcionários a participar do projeto. Entre os membros da comissão, estavam representantes dos setores geradores. Inicialmente era realizada uma segregação dos resíduos não perigosos. Com o auxílio da Comissão, foram criadas normas para a segregação de recicláveis (varrição e cantina), bem como a utilização de recipientes corretos e separação de pilhas.

No ano seguinte, em 2009, novos membros foram designados para participar da Comissão, conforme Portaria n. 186/2009. Na nova comissão não existia a obrigatoriedade da presença de um representante para cada setor gerador, o que facilita o trabalho da Comissão pela dificuldade em reunir diversas pessoas. Apesar disso, cada setor ficou responsável pelo resíduo gerado em seu laboratório.

Neste período o trabalho da Comissão se restringiu a um diagnóstico preliminar tendo sido observado que de maneira geral a falta de controle no descarte e a própria identificação dos resíduos representava uma das principais dificuldades para a UTFPR, tendo isto contribuído para a atuação efetuada pelo IAP/ANVISA em 2009, que exigiu a obrigatoriedade do PCA (Plano de Controle Ambiental), além da necessidade do Licenciamento Ambiental para o REUNI (Programa de apoio a planos de reestruturação e



expansão das universidades federais) solicitado no primeiro semestre de 2010. A partir desta data, foi elaborado o Regulamento de Gestão de Resíduos Institucionais (RSI).

Outra medida importante definida neste ano de atuação foi a criação do Plano Simplificado de Gerenciamento de Resíduos de Serviços da Saúde para Mínimos Geradores (PGRSS), que contempla a área médica de saúde da UTFPR, sendo definidas as disposições e implantação das medidas contidas no plano, como o correto acondicionamento e coleta dos resíduos gerados.

Desta forma, a Direção do *campus* Pato Branco, em 2011 designou novos membros para fazer parte da Comissão com a missão de implementar um sistema de gerenciamento dos resíduos químicos e implementar um Sistema eficiente de segregação, armazenamento, disposição e coleta. Os principais objetivos são reduzir a quantidade de resíduos gerados, reciclar seus resíduos, de forma que possam retornar aos laboratórios como reagentes e tratar de maneira adequada, para que possam ser descartados sem oferecer nenhum risco à sociedade e ao meio ambiente. Desta forma, somente uma pequena parcela do total seria composta por materiais sem condições de tratamento imediato, sendo, portanto, destinados a aterros específicos ou incinerados, por intermédio de empresa qualificada.

A primeira ação desta nova comissão foi efetuar um diagnóstico da real situação dos resíduos da Universidade, ou seja, quais são em que quantidade, como estão sendo descartados e se existe tratamento e/ou sugestão de como realizar. Diversas são as dificuldades a serem superadas e as mudanças necessárias, no entanto, os membros da comissão acreditam que é possível transformar a atual realidade. Com base no trabalho realizado por outras Universidades, como a ESALQ/USP, a Comissão, juntamente com a direção e demais colaboradores, realizaram o trabalho de diagnóstico, que acreditam ser a primeira etapa a ser cumprida e deve ser realizada com todo o esforço e cuidado.

2. Materiais e Métodos

No início das atividades de implantação do diagnóstico foi solicitado junto aos geradores, que os mesmos realizassem o preenchimento de planilhas com informações cadastrais. Este modelo de levantamento já foi realizado na ESALQ/USP com sucesso. Após o preenchimento das planilhas e tabulação dos dados, a Comissão tem como objetivo cadastrar todos os dados relacionados à geração, armazenagem e destinação dos resíduos. As planilhas para preenchimento ficam disponibilizadas para a comunidade universitária no site da Comissão para Gestão de Resíduos Químicos da UTFPR. Técnicos responsáveis e colaboradores estão sendo treinados em cursos específicos, ministrados no âmbito da Comissão.

Os resíduos gerados na Área médica, contaminados ou não, são submetidos aos tratamentos necessários como: autoclavagem para disposição em aterro sanitário; incineração (incinerador específico para resíduos oriundos de atividades dos serviços de saúde) ou destinados para os centros de triagem. Estes resíduos seguem regulamentação própria constante no plano simplificado de gerenciamento de resíduos de serviços da saúde para mínimos geradores (PGRSS).

2.1 Levantamento de dados

Foi realizado um levantamento com relação à utilização das substâncias utilizadas nos diversos laboratórios da UTFPR no segundo semestre de 2011. Para este levantamento solicitou-se em treinamento específico, realizado por membros da comissão, o preenchimento das planilhas desenvolvidas para este propósito. Todos os responsáveis pelos laboratórios geradores ou pessoas diretamente envolvidas foram treinadas para o correto preenchimento.



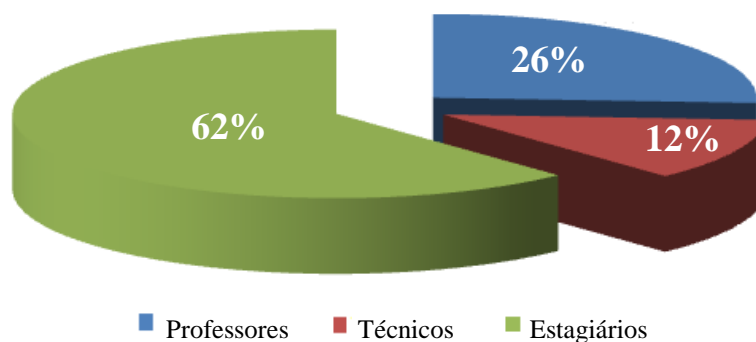
As planilhas contemplam informações sobre: 1) cadastro de laboratórios; 2) inventário de produtos químicos (comuns, gases, reagentes controlados pela polícia federal, reagentes controlados pelo exército, produtos biológicos; 3) aspectos gerais (que contêm informações sobre possíveis situações de emergência, equipamentos de proteção individual e segurança).

As respostas aos questionários estão sendo tabuladas e alimentaram um banco de dados, construído por membros da Comissão. Neste trabalho serão apresentados os resultados parciais do DIAGNÓSTICO.

3. Resultados e Discussão

Com o preenchimento e tabulação adequados das primeiras planilhas, foi possível traçar um perfil inicial dos recursos humanos (colaboradores da Universidade), produtos químicos mais utilizados e aspectos gerais dos laboratórios geradores. Observa-se que os estagiários são maioria, seguidos por professores e em menor quantidade os técnicos (Figura 1). São estas pessoas que serão responsáveis pela correta destinação dos resíduos gerados por cada laboratório, por isso devem receber treinamento adequado para que o trabalho possa ser realizado corretamente. Como os estagiários são maioria e existe grande rotatividade, é importante qualificar pessoal permanente, para que os esforços realizados tenham continuidade.

Figura 1: Recursos humanos dos sistemas geradores



Também foi caracterizada a diversidade de produtos químicos utilizados nos laboratórios da UTFPR. Observa-se que devido à variedade de pesquisas, práticas de ensino e prestação de serviço realizadas na Universidade, um mesmo laboratório utiliza diversos tipos de substâncias. Conforme os resultados obtidos no diagnóstico, é possível concluir que a maior parte dos produtos químicos enquadra-se na classe de produtos comuns, seguidos pelos produtos biológicos e na sequência pelos produtos controlados pelo exército e polícia federal (Figura 2).

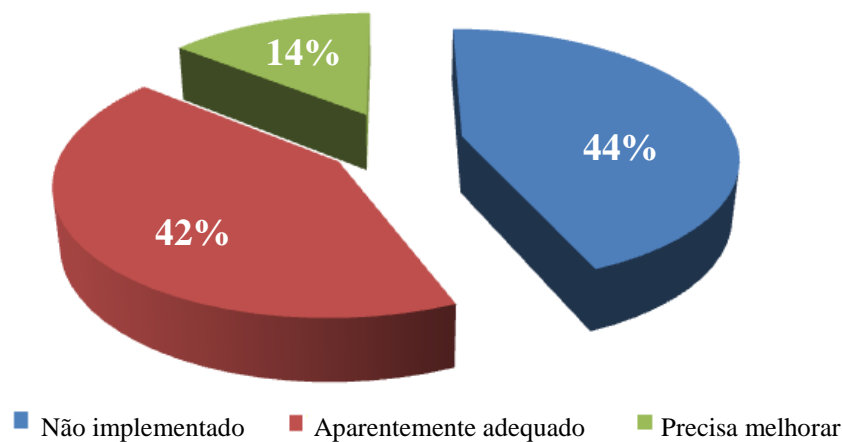


Figura 2: Gráfico da porcentagem de produtos químicos na UTFPR



No gráfico 3 estão representados os aspectos gerais de cada laboratório, diversos aspectos foram avaliados quanto a adequação, como inventário de produtos químicos, mapa de risco, instalações elétricas e hidráulicas, plano de emergência para possíveis acidentes, armazenamento dos resíduos químicos, equipamento de proteção individual, entre outros. Quase metade dos laboratórios (44%) não possuem implementados os itens pesquisados, aproximadamente 14% precisam melhorar e 42% acreditam ter os itens aparentemente adequados.

Figura 3: Gráfico de aspectos gerais



O levantamento de dados por questionário mostrou um panorama dos setores geradores de resíduos na UTFPR. A tabulação dos dados ainda não foi finalizada, quando esta for concluída será possível afirmar quanto cada laboratório gera mensalmente de resíduos, qual a composição deste e sua destinação.

Atualmente cada laboratório armazena o resíduo gerado, no entanto, não existe uma coleta com periodicidade definida, o armazenamento é muitas vezes inadequado principalmente pela falta de identificação em grande parte do material armazenado, alguns reagentes são descartados como resíduos. Neste contexto, é relevante salientar que existe grande dificuldade para se efetuar a disposição final e o trabalho de tratamento destes resíduos está apenas no início. Apesar disto, com os cursos promovidos pela Comissão, já pode ser observado um aumento na participação e colaboração dos geradores, que anteriormente estavam desmotivados.



Embora o trabalho da comissão tenha se restringido até o momento ao diagnóstico, já foi possível identificar diversas ações voltadas ao controle de resíduos. Neste contexto, pesquisas relacionadas às atividades de iniciação científica e trabalhos de conclusão de curso têm explorado a problemática dos resíduos laboratoriais, as quais se apresentam como oportunidade aos alunos e professores para o exercício do conhecimento científico e ao mesmo tempo contribuir para o processo de gestão.

Como exemplo, a tratabilidade de resíduos laboratoriais oriundos de análises cromatográficas foi recentemente estudada por alunos do Curso de Bacharelado em Química em seu trabalho de conclusão de curso. Neste trabalho os autores empregaram os denominados Processos Oxidativos Avançados fundamentados em sistemas fenton e fotofenton para a completa degradação de resíduos do herbicida atrazina (KALINKE e BETIOLO, 2011). Na área de resíduos de metais pesados, outras ações também tem sido explorados por alunos e professores. Neste contexto, processos de precipitação química e encapsulamento foram estudadas para o tratamento e destinação de resíduos líquidos contendo cromo (SCHLLEMER, 2011).

É primordial que seja definido um local adequado e único para o armazenamento destes resíduos, sendo de extrema importância que cada gerador identifique corretamente o resíduo que está sendo gerado. A identificação dos frascos será realizada pela utilização de rótulos específicos onde deverão constar informações como: volume ou peso total, composição do resíduo (descrição de todos os componentes), e a quantidade de cada um deles na composição do resíduo total. A colaboração da diretoria será essencial para que um entreposto esteja disponível para acondicionamento destes resíduos até a disposição final.

A UTFPR possui na grade o curso de bacharelado/licenciatura em Química, desta forma, os alunos que estão sendo formados pela instituição e que já estão colaborando na tabulação de dados, posteriormente, com o auxílio dos docentes podem desenvolver trabalhos de recuperação destes resíduos e assim ocorrerá a contribuição para a formação destes estudantes. O objetivo da instituição é atingir os níveis de redução alcançados por outras instituições: reciclar 40% de seus resíduos, sendo possível reutilizar nos laboratórios como reagentes, tratar 40% de maneira adequada, para que possa ser descartada sem oferecer risco à sociedade e ao meio ambiente. Desta forma, restariam 20% que seriam compostos por materiais sem condições de tratamento imediato e, portanto, seriam destinados a aterros específicos ou incinerados, por intermédio de empresa qualificada e possuidora de autorizações e licenciamentos ambientais específicos.

É importante ressaltar que é imprescindível o apoio institucional, principalmente da governança, para que o programa tenha condições de estruturar-se e prestar todo o apoio que os setores geradores e Comissão necessitam para a implantação e adequada permanência do Programa de Gerenciamento de Resíduos na UTFPR.

Como objetivo final espera-se contribuir com a destinação dos resíduos químicos na UTFPR, seu tratamento, disposição e também se espera alcançar uma esfera da comunidade, mostrando a importância e necessidade de tratar e/ou reciclar qualquer tipo de resíduo.

4. Conclusões

A criação de uma nova Comissão de gerenciamento de resíduos é de extrema importância para a UTFPR. Foi possível observar que com o trabalho inicial, diversas contribuições foram conseguidas como: aceitação e participação da comunidade do *campus* nos cursos e palestras promovidas pela Comissão, preenchimento das planilhas de diagnóstico, tabulação parcial dos dados fornecidos pelas planilhas, propiciando à Comissão novas informações, o que permite traçar novos objetivos e cronogramas de ação.



5. Referências Bibliográficas

IMBROISI, D.; GUARITÁ-SANTOS, A. J. M.; MONTEIRO, H. J.; TINOCO, C. J.; MOREIRA, L. L.; *Anais do VIII Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente*, Rio de Janeiro, Brasil, 2005.

IMBROISI, D.; GUARITÁ-SANTOS, A. J. M.; BARBOSA, S. S.; SHINTAKU, S. F.; MONTEIRO, H. J.; PONCE, G. A. E.; FURTADO, J. G.; TINOCO, C. J.; MELLO, D. C.; MACHADO, P.F.L. Gestão de resíduos químicos em universidades: universidade de Brasília em foco. **Química Nova**, v. 29, n. 2, p. 404-409, 2006.

KALINKE, C.; BETIOLO M. D. Degradação de atrazina proveniente de laboratório de análises cromatográficas utilizando os processos fenton e foto-fenton. *Trabalho de Conclusão de Curso*. Bacharelado em Química, Pato Branco, Brasil, 61p, 2011.

MATOS, J. G. S.; LIMA, B. A. F.; SHINTAKU, S. F.; GUARITÁ-SANTOS, A. J. M.; IMBROISI, D.; MACHADO, P. F. L.; *Resumos do II Encontro Centro-Oeste de Química/XII Encontro Centro-Oeste de Ensino de Química*, Brasília, Brasil, 2002.

SCHLLEMER, M. A. precipitação química e encapsulamento no tratamento e destinação de resíduos líquidos contendo cromo. *Trabalho de Conclusão de Curso*. Bacharelado em Química, Pato Branco, Brasil, 43p, 2011.