

Torres, G. R. ; BORGES, S. S. ; BECKER, H. ; CAVALCANTE, D. A. ; OLIVEIRA, E. S. . Programa de Gerenciamento de Resíduos da Universidade Federal do Ceará: a sustentabilidade socioambiental implementada na pesquisa, ensino e extensão. In: Encontro Internacional sobre a Natureza - O2, 2009, Fortaleza. Encontro Internacional sobre a Natureza O2, 2009.

Em atenção à grande demanda nas instituições de ensino por um gerenciamento dos resíduos químicos e biológicos que oferecem riscos ao meio ambiente e à saúde humana, gerados principalmente nos laboratórios de ensino e pesquisa, foi criado em setembro de 2005 o Programa de Gerenciamento de Resíduos da UFC (PROGERE), que reúne um conjunto de procedimentos e ações para a implantação de um sistema integrado de redução, reutilização e reciclagem dos diversos tipos de resíduos gerados nas unidades da UFC, inclusive os resíduos recicláveis.

Nesse sentido o PROGERE atua em 2 (duas) vertentes. Uma vertente é focalizada na necessidade de gerenciamento dos resíduos laboratoriais, que são os responsáveis pelo grande passivo ambiental gerado na UFC. A outra vertente atende ao gerenciamento dos resíduos recicláveis produzidos nas unidades administrativas, que geram principalmente papel, além de outros resíduos como plásticos, vidros, resíduos tecnológicos e outros.

Para o gerenciamento dos resíduos gerados na UFC o PROGERE adotou 4 plataformas de operacionalização: Plataforma 1 - **Programa integrado de Educação Ambiental, com ações de informação e de sensibilização dos estudantes, professores e funcionários para a implantação da coleta seletiva e gestão dos resíduos nos *campi* da UFC**; Plataforma 2 - **Implantação dos procedimentos de coleta seletiva e tratamento dos resíduos laboratoriais no próprio ponto gerador**; Plataforma 3 - **Monitoramento, manejo e gestão continuada das ações de educação ambiental, coleta seletiva e tratamento dos resíduos laboratoriais**; Plataforma 4 - **Conjunto de ações a serem desenvolvidas no trato socioeconômico dos resíduos da UFC**. Essas quatro plataformas trabalham de forma integrada de modo a garantir que a universidade venha a ter, num futuro próximo, práticas que incorporem ao dia a dia dos professores, técnicos e alunos universitários ações de minimização, reutilização, separação, reciclagem, e

disposição final de resíduos. Neste contexto diversos trabalhos vêm sendo desenvolvidos pelo PROGERE em alguns setores da Universidade Federal do Ceará.

Em relação às Plataformas 1, 2 e 4 o PROGERE implantou a Coleta Seletiva Solidária em janeiro de 2009, ação que atende ao decreto nº. 5.940, de 25 de outubro de 2006 que “institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta ou indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores e materiais recicláveis, e dá outras providências”.

A equipe do PROGERE atuou de forma decisiva para que o Magnífico Reitor baixasse a portaria nº. 2.431, de 06 de outubro de 2008 na qual foram designados membros para a Comissão Geral para Coleta Seletiva Solidária. O objetivo desta comissão é implementar e supervisionar o projeto de separação dos resíduos recicláveis descartados nas diversas unidades desta Universidade. Ficou ainda autorizada a criação das Comissões Setoriais para Coleta Seletiva Solidária, no âmbito de cada unidade acadêmica em Fortaleza (Centros e Faculdades) e nos Campi do interior do Estado do Ceará, pelos respectivos diretores.

A Coleta Seletiva Solidária objetiva direta ou indiretamente a conscientização ambiental implicando na redução de resíduos recicláveis gerados nas instituições públicas, destinando os recicláveis para associações de catadores como forma de garantir a geração de fonte de renda e a inclusão social.

Na implementação do processo, inicialmente procura-se identificar o chefe do departamento (ou setor) para os devidos esclarecimentos à cerca do decreto nº. 5.940/2006. Após apresentação, para os respectivos professores em reunião previamente agendada, identifica-se o tipo de material mais produzido e um ponto estratégico onde devem ficar as caixas coletoras de resíduos recicláveis. Em seguida, verifica-se um local nas dependências ou proximidades do departamento para ser utilizado como ponto de estocagem do material reciclável. Identifica-se ainda um responsável para cada caixa segregadora recebida pelo departamento. As caixas coletoras contem um texto instrucional para um manuseio correto e ficha de acompanhamento com numeração de controle.

Em paralelo à distribuição das caixas coletores nos pontos geradores é feita uma abordagem educativa com os funcionários da limpeza no sentido de esclarecer que a colaboração de todos os prestadores de serviços é essencial para o êxito do

gerenciamento de recicláveis, e para responder às principais dúvidas: quando retirar o papel da caixa, para onde levá-lo, como manipular a caixa. É importante registrar que, embora a Coleta Seletiva ainda esteja restrita aos papéis, vários setores tem coletado outros recicláveis como plástico e alumínio. O Registro dos recicláveis doados são feitos em formulários próprios e estão sob a responsabilidade da equipe do PROGERE que integra a Comissão Geral da Coleta Seletiva Solidária.

Em relação às Plataformas 2 e 3 algumas ações já são adotadas, tais como o **Inventário e classificação dos resíduos dos laboratórios dos Centros de Ciências, Ciências Agrárias, Tecnologia, Faculdade de Odontologia, Enfermagem e Farmácia e Faculdade de Medicina** – trabalho que permite uma abordagem mais direta e eficiente desses resíduos pela classificação dos mesmos em resíduos passivos e ativos, dispondo-os em classes específicas para facilitar o posterior gerenciamento e tratamento; a **Promoção de assessoria sobre gerenciamento de resíduos de laboratório no ponto gerador** – trabalho de orientação aos técnicos e professores responsáveis pelos laboratórios sobre práticas simples de inertização, armazenamento, reaproveitamento e descarte de resíduos químicos; a **Promoção da otimização de procedimentos em pesquisas e aulas práticas visando a minimização de resíduos** – trabalho que sugere aos laboratórios a adoção de procedimentos em micro escala, obtendo-se os mesmos efeitos em relação aos procedimentos em larga escala, minimizando, assim, a quantidade de resíduos gerados nas reações químicas; a **Formação de banco de reagentes através do manejo e reutilização de substâncias químicas pelos laboratórios** – trabalho que facilita o intercâmbio de reagentes entre os laboratórios, e diminui o gasto financeiro com a compra desnecessária de novas substâncias; a **Identificação de reagentes sem rótulos** – trabalho que identifica as substâncias desconhecidas (passivo) e avalia a possibilidade do seu uso em aulas experimentais da graduação; a **Reutilização, sem tratamento, de resíduos de laboratório** – trabalho semelhante ao banco de reagentes, mas voltado para o intercâmbio de produtos finais de experimentos, que possuem utilidade como matéria-prima em outros laboratórios; o **Tratamento e descarte de resíduos** - trabalho de orientação de técnicos e pesquisadores no tratamento de resíduos gerados em pesquisas antes da disposição final; o **Gerenciamento de metais pesados** – trabalho que desenvolve metodologias para recuperação e reutilização de resíduos como: mercúrio, chumbo, bismuto, cádmio, prata, cromo e arsênio.

No gerenciamento de resíduos laboratoriais são elaboradas tabelas de classificação de resíduos ativos (a) e passivos (p), avaliados quanto à segregação em correntes ou classes de compatibilidade de resíduo, por departamento, possibilitando tornar exeqüível a realização das etapas geralmente definidas na escala de prioridade de um programa de gerenciamento de resíduos: prevenir a geração, minimizar, reaproveitar, tratar e dispor. As quantidades dos resíduos foram estimadas por semestre. Os dados são dispostos nas seguintes classes: A-ácido; B-base; M-mistura; MS-mistura sólida; O- oxidante; R-redutor; RA-resíduo aquoso s/metal pesado; RAP-resíduo aquoso c/ metal pesado; RD-resíduo desconhecido; RORG- resíduo orgânico; SORG-solvente orgânico; SORGH-solvente orgânico halogenado; RSP-resíduo sólido c/ metal pesado.

Com relação aos ensaios de recuperação de resíduos, citamos como exemplo o procedimento desenvolvido para recuperar o resíduo contendo prata obtido no experimento do método de Volhard (volumetria de precipitação) aplicado no ensino de graduação. A prata precipitada na forma de iodeto de prata (AgI) é filtrada, tratada com dextrose em meio básico e, a prata metálica formada, é dissolvida em ácido nítrico e posteriormente reutilizada como solução amostra de Ag^+ nas aulas práticas.. À parte líquida do resíduo foi tratada com solução 6 mol/L de NaCl , obtendo-se AgCl que é filtrado, lavado, seco em estufa e, também, recuperado como descrito anteriormente .O filtrado foi neutralizado com uma solução de NaOH 6 mol/L e descartado na pia.

RESULTADOS E CONCLUSÕES

Do início da Coleta Seletiva Solidária até o presente momento foram cadastradas quatorze associações exclusivamente constituídas de catadores de materiais recicláveis. Dessas associações quatro já receberam doações, que incluíram materiais como garrafas PET, latinha de alumínio, ferro, vidro, papel misto, papel branco, jornal, papelão, telhas, PVC, madeiras, entre outros. O total em renda gerada para as quatro primeiras associações que receberam os recicláveis doados foi de R\$ 1.244,81. Até setembro de 2009, aderiram à Coleta Seletiva Solidária 16 setores da UFC: Reitoria; Prefeitura do Benfica; Dep. Eng. de Pesca; Dep. Economia Agrícola; Dep. Química Analítica e Físico Química; Dep. de Química Orgânica e Inorgânica; Dep. de Geografia; Dep. De Eng. Elétrica; Dep. Eng. Hidráulica e

Ambiental; FEAAC; Pró-Reitoria de Extensão; Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis; Labomar; Centro de Ciências; Prodepa; Adaucc. Foram distribuídos 260 Coletores de papel.

As ações do PROGERE estão ultrapassando os muros da academia, pois já foram prestadas consultorias para a implementação do Decreto 5.940/2006 na Universidade Federal de Mossoró, no IFCE-Limoeiro do Norte, no Campus UFC-Sobral. Além de representar a UFC no Fórum da Coleta Seletiva Solidária das Instituições Federais de Fortaleza, e participação do Grupo Técnico em Meio Ambiente do CREA-CE (GTMA).

No período compreendido entre abril de 2006 à dezembro de 2007 o inventário de resíduos se concentrou no Centro de Ciências, onde foram realizadas visitas aos laboratórios de ensino de graduação e, posteriormente, os laboratórios de pesquisa e extensão, sendo preenchido em cada um deles um formulário específico para os pontos geradores de resíduos perigosos. As seguintes informações eram requisitadas no formulário: identificação / atividades do ponto gerador; o responsável pelas informações; identificação dos resíduos perigosos gerados e estocados (ativo e passivo); quantidade, acondicionamento e descarte. A estimativa da quantidade de resíduo é realizada, no caso de líquidos, comparando-se o frasco contendo o líquido com frascos especificamente graduados para tal fim. No caso de resíduos sólidos, a quantificação foi feita mediante a pesagem, descontando-se devidamente a embalagem. Os resíduos são catalogados por Departamentos e classificados em classes de resíduos.

Particularmente para o Centro de Ciências, os dados analisados até o momento indicam que os resíduos ativos contendo metais são os que apresentam maior quantidade, sendo que estes são gerados, principalmente no Departamento de Química Analítica e Físico-Química (DQAFQ), uma vez que, é nessa unidade onde são ministradas aulas práticas de química analítica qualitativa e quantitativa na graduação. Atento a essa problemática, o Departamento implantou em 2003, um programa de gerenciamento de seus resíduos, possibilitando assim, o controle total da geração e estoque dos resíduos no Departamento. A principal meta do gerenciamento no DQAFQ é tornar úteis os resíduos gerados nos laboratórios de graduação, e desta forma, minimizar a quantidade daqueles resíduos que necessitam um descarte definitivo e que estão sendo estocados. Alguns resíduos estão sendo recuperados e reutilizados nos experimentos nos quais foram gerados.

Durante o período de Janeiro de 2007 a Julho de 2008 foram realizadas visitas aos Departamentos do Centro de Ciências Agrárias. O procedimento utilizado para a realização do inventário neste Centro foi similar ao do Centro de Ciências.

Os resíduos recicláveis e perigosos gerados nos 19 laboratórios do Centro de Ciências Agrárias foram avaliados quanto a classificação em correntes, possibilitando a execução das principais etapas de um programa de gerenciamento de resíduos: evitar a produção, minimizar, reaproveitar, tratar e dispor. Os dados foram dispostos em classes e a estimativa das quantidades dos resíduos foi expressa por semestre:

Considerando os resultados do inventário, pode-se afirmar que os resíduos gerados em maior quantidade no Centro de Ciências Agrárias foram as misturas sólidas e os ácidos e passivos referentes à reagentes fora do prazo de validade, mas em perfeito estado para uso nas aulas da graduação. O Programa de Gerenciamento de Resíduos incentiva o reuso dos reagentes em bom estado, nas práticas de ensino, diminuindo o desperdício.

Anexando os dados obtidos com os de outros levantamentos a serem realizados nos demais departamentos da UFC, será possível apresentar medidas responsáveis e apropriadas para minimizar, reutilizar, tratar, acondicionar e descartar os resíduos de laboratório gerados no campus da UFC.

Quanto à recuperação do resíduo contendo prata foi constatado que a remoção desta da solução é um processo simples, pois grande parte da prata precipita na forma de AgI. Percebeu-se que boa parte dos resíduos originados nos laboratórios de ensino de graduação pode ser recuperado e reutilizados nos laboratórios em que são produzidos, possibilitando o desenvolvimento de métodos de tratamento e recuperação dos rejeitos químicos.

Na educação ambiental o PROGERE desenvolveu, com as escolas públicas, ações como a formação de grupos ambientais e a discussão da problemática ambiental em torno da poluição dos recursos hídricos, utilizando como recursos didáticos aulas de campo e palestras conceituais. Ainda com relação à educação ambiental o PROGERE, por iniciativa do projeto Açude Vivo, trabalhou com a comunidade do entorno do Açude Santo Anastácio, em ações como o Dia Mundial do Voluntariado Jovem, Palestras, Limpeza simbólica do Açude Santo Anastácio, entre outras, no sentido de alertar a população sobre os perigos da poluição que afeta esse recurso hídrico, e como minimizar os impactos causados ao mesmo. O

Açude Vivo também desenvolveu uma pesquisa sobre os poluentes que interferem na qualidade da água do Santo Anastácio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ações realizadas, além de influenciar a comunidade acadêmica a tomar decisões mais conscientes, com relação à preservação do meio ambiente, originando um comportamento ético, social e profissional, contribuem também para despertar a responsabilidade socioambiental no que diz respeito à preservação dos recursos naturais ainda disponíveis no planeta.