



IV Seminário Regional Sobre Gestão de Recursos Hídricos

quantidade e qualidade das águas:
inovação tecnológica e recursos hídricos



V Fórum do Observatório Ambiental
Alberto Ribeiro Lamego

ISSN CD-ROM 2316-5049

ESTUDOS DOS RESÍDUOS DO CAMPUS RIO PARAÍBA DO SUL/UPEA VISANDO SUA GESTÃO

STUDIES WASTE OF CAMPUS SOUTH RIVER PARAÍBA / UPEA AIMING ITS MANAGEMENT

Natália de Oliveira Cabral
Juliana Alves Carvalho
Cristiano Peixoto

Resumo

A preocupação com o meio ambiente está cada vez mais presente nas discussões e no cotidiano da sociedade. Grande parte dos problemas ambientais é gerada pelos impactos negativos ocasionados pela geração de resíduos e disposição inadequada contaminando o solo, o ar e as águas. No atual cenário, a sociedade vem cada vez mais se preocupando com a questão ambiental, os pólos de pesquisas apresentam uma porção importante na produção de resíduos devido as suas atividades rotineiras. Assim sendo, frente ao papel importante que as pesquisas desempenham na nossa sociedade, e frente à importância ambiental que os resíduos podem apresentar é chegada a hora de tais pólos implementarem programas de gestão de resíduos. Diante ao exposto, o presente trabalho faz um diagnóstico sobre as fontes geradoras dos resíduos gerados e propor sugestões como tratar e destinar os resíduos corretamente para futura implementação do programa de educação ambiental na gestão de resíduos gerados na UPEA/IFF.

Palavra-chave: meio ambiente, resíduos sólidos, programa educacional

Abstract

Concern for the environment is increasingly present in the discussions and in everyday society. Most of the environmental problems is generated by the negative impacts caused by waste generation and disposal inadequate contaminating soil, air and water. In the present scenario, society is increasingly worrying about the environmental issue, the poles of research have an important part in the production of waste due to their routine activities. Thus, because of the important role that research plays in our society, and opposite the environmental importance that waste may present the hour of such poles implement waste management programs. Given the above, this paper makes a diagnosis about the sources of waste generated and propose suggestions how to treat and properly dispose of it residues for future implementation of an environmental education program in the management of waste generated in UPEA / IFF.

Key-word: environment, solid waste education program



IV Seminário Regional Sobre Gestão de Recursos Hídricos

quantidade e qualidade das águas:
inovação tecnológica e recursos hídricos



V Fórum do Observatório Ambiental
Alberto Ribeiro Lamego

ISSN CD-ROM 2316-5049

Introdução

Grande parte dos problemas ambientais é gerada pelos impactos negativos ocasionados pela geração de resíduos, e posterior disposição inadequada, o que pode contaminar o solo, o ar e as águas.

Como reflexo dessas demandas, foi sancionada, em agosto de 2010, a lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos, que reúne o conjunto de diretrizes e ações a ser adotado com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento adequado dos resíduos sólidos, no qual o Art. 1º da lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluída os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis (BRASIL, 2012).

A Produção Mais Limpa (*Cleaner Production*) é uma estratégia ambiental preventiva aplicada ao processo, produtos e serviços para minimizar os impactos sobre o ambiente (BARBIERI, 2007). De acordo com Lima (2005), O grande desafio atual, em geral, é determinar quais as técnicas podem efetivamente resolver o problema dos resíduos e oferecer máxima segurança para o ambiente, sem deixar problemas, para as gerações futuras.

No atual cenário vários segmentos da sociedade vêm cada vez mais se preocupando com a questão ambiental, produção de resíduos devido às atividades rotineiras de pesquisas em laboratórios e pólos de pesquisas, principalmente quando, em alguns casos por conta da falta de fiscalização, mantém um descarte inadequado. As instituições de ensino superior e técnico, no Brasil, são responsáveis por cerca de 1% dos resíduos químicos gerados (TAVARES; BENDASSOLI, 2005 apud FARIA; OLIVEIRA; SANTOS, 2010). Este percentual aparentemente pequeno torna-se preocupante, dada a persistência de tais resíduos no ambiente, o que pode causar graves prejuízos à fauna e à flora (FARIA; OLIVEIRA; SANTOS, 2010). Contudo, fica cada vez mais difícil sustentar esta medida cômoda de simplesmente ignorar sua posição de geradora de resíduos, mesmo porque esta atitude fere frontalmente o papel que desempenha quando avalia (e geralmente acusa) o impacto causado por outras unidades geradoras de resíduo fora dos seus limites físicos.

Dessa forma, o gerenciamento de substâncias residuais consiste na prevenção de possíveis prejuízos causados a saúde humana e garantir a utilização racional dos recursos naturais preservando e protegendo a qualidade do meio ambiente.

Neste sentido, deve-se ter um sistema de controle de resíduos no qual todos os usuários estejam envolvidos em seu tratamento na própria fonte geradora. Enfim, é imprescindível discutir as ações de cada indivíduo e se influenciam, de forma positiva ou não, nas questões ambientais.

Portanto, nesta pesquisa, busca-se implantação de uma gestão ambiental no campus Rio Paraíba do Sul/UPEA que visa atuar na sensibilização dos alunos, funcionários, técnicos e professores quanto à identificação dos resíduos e possíveis formas de descartes dos mesmos, buscando assim reduzir os impactos que são causados ao meio ambiente devido ao descarte direto em redes de esgotos domésticos. Assim sendo, frente ao papel importante que desempenham na nossa sociedade e à importância ambiental que estes resíduos podem apresentar, o momento é oportuno para que promovam as discussões visando implementação dos programas de gestão de resíduos nos laboratórios. Contudo, o objetivo do trabalho é diagnosticar as fontes geradoras dos resíduos gerados e propor sugestões como tratar e destinar os resíduos corretamente para futura implementação do programa de educação ambiental na gestão de resíduos gerados na UPEA/IFF.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido entre maio e novembro de 2013 no Campus Rio Paraíba do Sul



IV Seminário Regional Sobre Gestão de Recursos Hídricos

quantidade e qualidade das águas:
inovação tecnológica e recursos hídricos



V Fórum do Observatório Ambiental
Alberto Ribeiro Lamego

ISSN CD-ROM 2316-5049

UPEA/ IFF, localizado em Campos dos Goytacazes – RJ.

Para realização do projeto, inicialmente, pretendeu-se obter uma pré-informação com objetivo conhecer a opinião e o saber científico a respeito dos resíduos produzidos em experimentos realizados nos laboratórios e levantar informações sobre o tipo de resíduo produzido além de conhecer suas formas de descartes. Para tal foram realizadas observações e entrevistas informais com os usuários da UPEA.

Na metodologia a ser utilizada, os sujeitos envolvidos no processo de formação e no processo de trabalho nos laboratórios de pesquisa, contribuíram com opiniões fundamentadas sobre o assunto gerenciamento de resíduos

Após o processo de levantamento informativo foi iniciada a fase de investigação e elaboração das etapas do projeto educacional, procurando atender às necessidades de minimizar o impacto dos resíduos. Após esse estudo prévio, o projeto teve como objetivo apresentar sugestões de: mitigação à produção de resíduos; possíveis recuperações de materiais residuais; estratégias de segregação e o correto meio de armazenamento; metodologias de tratamento dos resíduos, meios de destinação dos seus rejeitos e por fim a sensibilização das pessoas que trabalham e frequentam a UPEA.

As informações foram coletadas e a partir de dados obtidos por meio de entrevistas livres (DIETZ; TAMAIO, 2000). Foram realizados registros visuais por meio de fotos.

Contudo, foi desenvolvido um processo de sensibilização no sentido de obter uma mudança de comportamento da comunidade (professores, funcionários, técnicos e alunos) com relação aos resíduos. A metodologia utilizada incluiu palestras mostrando a problemática do descarte do resíduo, soluções para evitar os problemas e noções sobre o meio ambiente.

A metodologia empregada nesse trabalho foi embasada na pesquisa bibliográfica, de acordo com o estudo realizado nesse projeto de pesquisa.

Resultados e discussões

Segundo a Normativa ISO 14.001 (ABNT, 1996b; ABNT, 2004) a política ambiental deve ser: adequada à natureza, escala e impactos ambientais; comprometida com a melhoria contínua e com a prevenção da poluição; comprometida com a legislação; fornecedora de estrutura para o estabelecimento de metas ambientais; disponível ao público e disponível ou clara aos colaboradores.

O impacto ambiental é um fator eminente para o desenvolvimento, entretanto as questões que abordam o meio ambiente tratam inicialmente o contexto do impacto, e depois as possíveis formas de mitigação.

Foram encontrados resíduos de diversas fontes geradoras no Campus, dentre eles:

* Resíduos de placa Colilert

O laboratório de análises Químicas da UPEA realiza constantemente análises bacteriológicas de amostras de água. O Colilert é uma formulação em frascos estéreis, contendo sais, fontes de carbono e nitrogênio bem como nutrientes específicos para detecção simultânea de coliformes totais e E.coli. A formulação contém o o-nitrofenil-β-D-galactopiranosídeo (ONPG), para diferenciação dos microrganismos que apresentam as enzimas de fermentação lactose f-D-galactosidase) e a 4-metilumbeliferil-β-D-glucoronídeo (MUG) para diferenciação de E.coli, que apresenta a enzima β-glucuronidase. Determinada pelo desenvolvimento da cor amarela e a presença de E.coli pela fluorescência sob a luz UV (Silva et al, 2001). A detecção de coliformes totais e E.coli em amostras de água



IV Seminário Regional Sobre Gestão de Recursos Hídricos

quantidade e qualidade das águas:
inovação tecnológica e recursos hídricos



V Fórum do Observatório Ambiental
Alberto Ribeiro Lamago

ISSN CD-ROM 2316-5049

pele teste do substrato cromogênico é simples e rápido que não requer preparação de meios de cultura.

As placas de *Colilert* (figura 1) se tornaram resíduos volumosos no laboratório devido à frequência das análises, para isso buscou-se uma forma de descarte correto que foi autoclavar o meio de cultivo do *Colilert* e as placas e em seguida descartá-las no coletor de resíduos da prefeitura (fluxograma 1).

Fluxograma 1: Esquema de tratamento de resíduos de *Colilert*

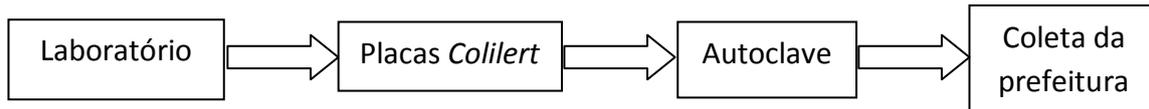
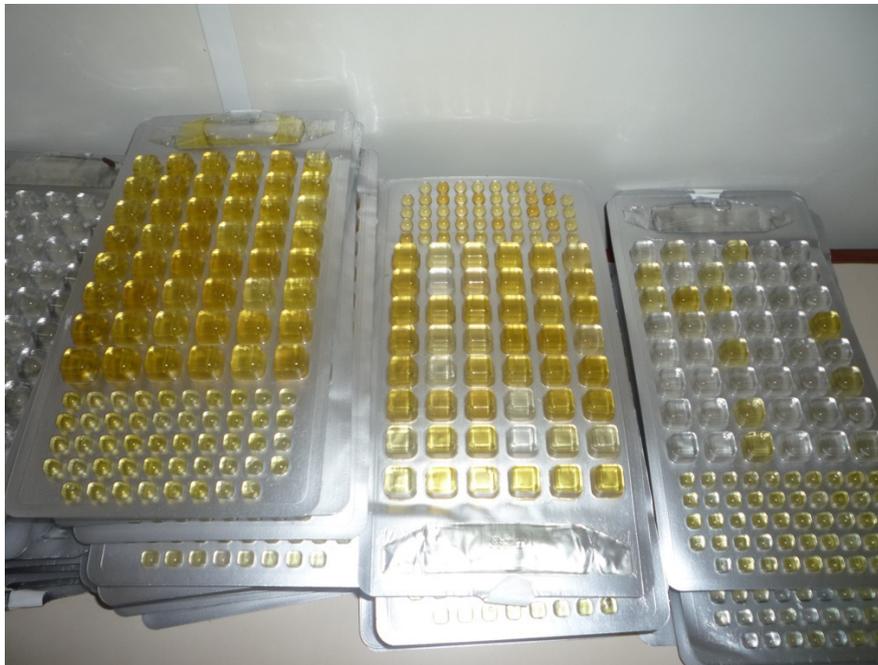


Figura 1: Placas de *Colilert*



Fonte: Juliana Alves Carvalho (2013)

* *Resíduo Orgânico destinado a Compostagem*

A UPEA tem o programa “Mulheres Mil” que promove a formação profissional e tecnológica de cerca de mil mulheres desfavorecidas e que trabalha com oficinas de produção de sabão a partir de óleo de fritura e culinária que a partir de produz cascas de verduras e legumes entre outras. A partir das cascas é realizado a compostagem que é um processo de transformação de matéria orgânica, em adubo orgânico (fluxograma 2). Os resíduos produzidos no programa são transformados em adubos orgânicos e utilizados na própria Unidade de Educação Ambiental para favorecimento adubação direta das hortas de plantas medicinais que encontra no campus do IFF.



IV Seminário Regional Sobre Gestão de Recursos Hídricos

quantidade e qualidade das águas:
inovação tecnológica e recursos hídricos



V Fórum do Observatório Ambiental
Alberto Ribeiro Lamego

ISSN CD-ROM 2316-5049

Fluxograma 2: Vermicompostagem de matéria orgânica



A partir do resíduo de óleo de fritura são produzidos sabão e o restante é encaminhado para a empresa Grande Rio, que faz a coleta do óleo a reciclagem e produz detergente.

Figura 2: Minhocário - UPEA



Fonte: Juliana Alves Carvalho (2013)

* Resíduo de Arsênio

A análise de água por precipitação gera como resíduo o metal pesado arsênio e devido a rotina de análises de água o laboratório de Química da UPEA gerou cerca de 8L deste resíduo, que ficavam armazenados em bombonas no laboratório. (fluxograma 3)

As relações do homem com o arsênio possuem características especiais do ponto de vista da saúde física, com isto buscaram-se formas de descarte correto do resíduo. Os problemas de saúde produzidos pelo metal dependem da forma de As ingerido, da dose,

da frequência e do tempo de absorção. No organismo humano, o As é rapidamente excretado pelo fígado e pelos rins, que funcionam como verdadeira usina de eliminação de excesso, tanto para o arsênio inorgânico quanto para o orgânico (SANTOS et al., 2003).



IV Seminário Regional Sobre Gestão de Recursos Hídricos

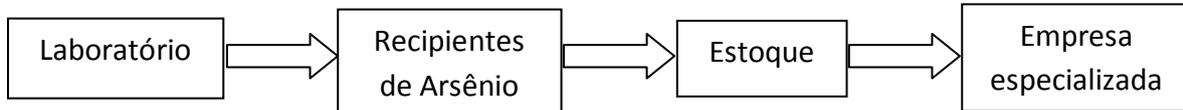
quantidade e qualidade das águas:
inovação tecnológica e recursos hídricos



V Fórum do Observatório Ambiental
Alberto Ribeiro Lamego

ISSN CD-ROM 2316-5049

Fluxograma 3: Destinação de resíduos de arsênio



Para o ser humano, os efeitos adversos causados pela exposição aos metais pesados, como o arsênio está relacionado mais com a exposição funcional do que com os níveis gerais de metais no ambiente. Com isto foi realizado levantamento de algumas empresas que fazem o gerenciamento dos resíduos para dar o destino final correto ao arsênio das análises da UPEA. A Empresa Alfa Ambiental fez o orçamento e poderá contribuir com o gerenciamento da Unidade de Pesquisa Extensão Agro-Ambiental.

O arsênio se apresenta na natureza (solo, alimentos, água) em mais de vinte formas diferentes, algumas mais e outras menos tóxicas aos seres humanos, outros animais e até plantas. Dependendo da forma e da quantidade ingerida pela pessoa este arsênio pode causar sérios danos ao organismo como o câncer de pele e pulmão, causado pelo arsenito, uma das formas de arsênio. O composto também tem sido associado com defeitos congênitos (defeitos de nascimento). Por outro lado, existem formas que, se ingeridas em grandes quantidades, não causam danos ao organismo humano. Embora o arsênio orgânico (arsênio combinado com compostos de carbono) seja menos tóxico, ele causa efeitos semelhantes. A exposição a altos níveis de arsênio inorgânico – mais de 100 ppm de arsênio no alimento e na água – também pode ser fatal (DANI SU, 2010).

Figura 3: Frasco de descarte de Spadn's (resíduo de arsênio) e laboratório de análise química – UPEA



Fonte: Juliana Alves Carvalho (2013)

* Resíduo proveniente dos caprinos



IV Seminário Regional Sobre Gestão de Recursos Hídricos

quantidade e qualidade das águas:
inovação tecnológica e recursos hídricos



V Fórum do Observatório Ambiental
Alberto Ribeiro Lamego

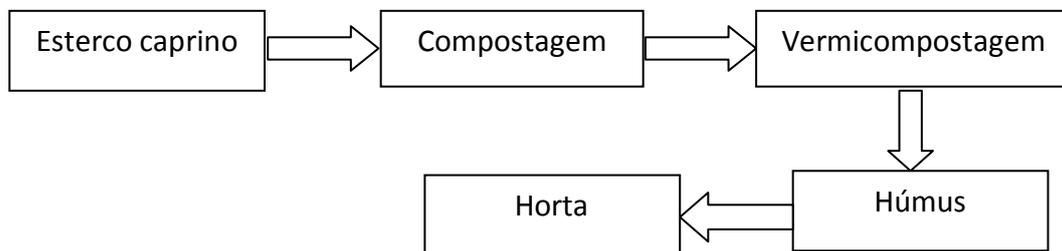
ISSN CD-ROM 2316-5049

O emprego de práticas como compostagem e vermicompostagem em detritos de origem animal é de extrema importância, pois garante um destino apropriado a esse material, preservando o ambiente e possibilitando sua comercialização, fato que representa uma fonte de renda alternativa. Além disso, essas práticas contribuem para o saneamento, reduzindo o número de patógenos durante a fase termofílica da compostagem.

O composto é resultante de um processo controlado de decomposição bioquímica de materiais orgânicos (compostagem), sendo um produto mais estável e utilizado como fertilizante (KIEHL, 1985). Como processo biológico e dentro de uma concepção moderna, a compostagem deve ser necessariamente aeróbia e incluir uma fase termofílica (45 – 65 °C), quando será maximizada a atividade microbiológica de degradação e higienização (primeira fase do processo), e a fase de maturação ou cura, quando ocorrem a humificação e a produção do composto propriamente dito, que é a segunda fase do processo (PEREIRA NETO & STENTIFORD, 1992). Ainda, segundo os mesmos autores, a compostagem é o processo de tratamento de resíduos que apresenta maior flexibilidade operacional, combinando baixo custo e alta eficiência em um só sistema.

Os resíduos gerados pelos caprinos da Unidade de Pesquisa e Extensão Agro-Ambiental normalmente são recolhidos e colocados no minhocário são decompostos e transformados em adubo orgânico, após a vermicompostagem a adubação é realizada normalmente de forma direta na horta da própria UPEA (fluxograma 4).

Fluxograma 4: Vermicompostagem de esterco de cabrito



A compostagem é o conjunto de técnicas aplicadas para estimular a decomposição de materiais orgânicos por organismos heterotrófos aeróbios, com a finalidade de obter, no menor tempo possível, um material estável, rico em substâncias húmicas e nutrientes minerais. (FERREIRA, 2005). Enquanto, a vermicompostagem é uma tecnologia de tratamento e valorização da fração orgânica dos resíduos que recorre a espécies Epígeas de minhocas. (LOURENÇO, 2010). Neste tipo de processo, os resíduos são adicionados por camadas em quantidades estritamente indicadas, na medida em que é necessário adequar a quantidade de resíduo adicionada à quantidade/densidade de minhocas presente, sob medida de ocorrem situações de stress nos biota, principalmente nas populações de minhocas dado que estas, sob condições desfavoráveis possam morrer ou perder a atividade reprodutora. (LOURENÇO e COELHO, 2010)



IV Seminário Regional Sobre Gestão de Recursos Hídricos

quantidade e qualidade das águas:
inovação tecnológica e recursos hídricos



V Fórum do Observatório Ambiental
Alberto Ribeiro Lamego

ISSN CD-ROM 2316-5049

Figura 4: Resíduos proveniente de caprinos - UPEA



Fonte: Juliana Alves Carvalho (2013)

* Resíduos de fossas sépticas

A UPEA é localizada à margem direita do Rio Paraíba do Sul, a Unidade está no município de Campos dos Goytacazes-RJ, na BR 356, próximo a Barcelos, 6º distrito do município de São João da Barra, norte do estado do Rio de Janeiro. Como a unidade não é localizada no grande centro do município, ainda não possui rede de água e esgoto, atualmente todos os efluentes da unidade são armazenados em fossas sépticas. (fluxograma 5)

Fluxograma 5: Vermicompostagem de matéria orgânica



As fossas sépticas são unidades de tratamento primário de esgoto doméstico nas quais são feitas a separação e a transformação físico-química da matéria sólida contida no esgoto. As fossas sépticas são construídas em superfícies que esteja a uma determinada distância o lençol freático (~3m) para evitar a contaminação da água do solo. (CAESB, 2014) Anualmente, as fossas da UPEA são esvaziadas pelos caminhões limpa-fossas, devido à possibilidade de organismos patogênicos, o qual é desejável que este tenha o manifesto de resíduo da empresa e a licença do Instituto Estadual do Ambiente (INEA).



IV Seminário Regional Sobre Gestão de Recursos Hídricos

quantidade e qualidade das águas:
inovação tecnológica e recursos hídricos



V Fórum do Observatório Ambiental
Alberto Ribeiro Lamego

ISSN CD-ROM 2316-5049

Figura 5: Fossas sépticas - UPEA



Fonte: Juliana Alves Carvalho (2013)

* *Resíduo descartado*

Os resíduos provenientes do escritório e do material de limpeza da UPEA não reciclados, normalmente são descartados direto no coletor de resíduos, o qual é destinado a Barcelos, distrito de São João da Barra, pois no campus não tem coleta. Já os papelões e sacos de rações provenientes dos animais são separados para serem reciclados na UPEA, aumentando o valor agregado destes e diminuindo o volume de resíduos. A coleta seletiva é o ato de separar e coletar materiais já usados, mas que são recicláveis (papéis, plásticos, metal e vidro) para que não sejam descartados como lixo, possibilitando assim sua comercialização e transformação em novos produtos através de um processo de reciclagem artesanal ou industrial. (acesso em 20/06/14 www.orcamentofederal.gov.br/eficiencia-do-gasto/Carlilha_Coleta_Seletiva.pdf). Deste modo, é possível realizar na UPEA a coleta seletiva dos materiais de escritório, assim como o material de limpeza podendo ser reciclado todo o material e transformado em material para a própria unidade agro-ambiental.



IV Seminário Regional Sobre Gestão de Recursos Hídricos

quantidade e qualidade das águas:
inovação tecnológica e recursos hídricos



V Fórum do Observatório Ambiental
Alberto Ribeiro Lamego

ISSN CD-ROM 2316-5049

Figura 5: Resíduo descartado - UPEA



Fonte: Juliana Alves Carvalho (2013)

** Palestra de Educação Ambiental para alunos, técnicos, professores da UPEA*

Após o levantamento dos resíduos nos laboratórios e nas dependências da UPEA foi realizado palestras com objetivo de sensibilizar, ou seja, obter uma mudança de comportamento da comunidade universitária (professores, técnicos e alunos) com relação aos resíduos (Figura 6). A metodologia utilizada incluiu palestras mostrando a problemática do descarte do resíduo, soluções para evitar os problemas e noções sobre o meio ambiente, procurando atender às necessidades de minimizar o impacto dos resíduos. Após a palestra, o projeto tem como objetivo apresentar sugestões de: minimização à produção de resíduos; possíveis recuperações de materiais residuais; estratégias de segregação e o correto meio de armazenamento; metodologias de tratamento dos resíduos, meios de destinação dos seus rejeitos. (GIRLENE, et al., 2013)

No trabalho realizado por Girlene, et al. (2013) a experiência de utilizar a Educação Ambiental em escolas municipais de Cruz das Almas como ferramenta para sensibilizar a comunidade escolar nas questões ambientais, no que diz respeito à inadequada disposição do lixo, ressaltando a problemática dos resíduos sólidos fez com que os educandos ficassem motivados a atuarem na comunidade em prol do meio ambiente, propondo soluções adequadas para resolução de



IV Seminário Regional Sobre Gestão de Recursos Hídricos

quantidade e qualidade das águas:
inovação tecnológica e recursos hídricos



V Fórum do Observatório Ambiental
Alberto Ribeiro Lamego

ISSN CD-ROM 2316-5049

problemas relacionados a preservação ambiental.

Figura 6: Palestra de Educação Ambiental - UPEA



Fonte: Juliana Alves Carvalho (2013)

Sugestões de gestão ambiental no campus UPEA

Algumas contribuições serão feitas a Unidade de Pesquisa e Extensão Agro ambiental:

- Construção de um almoxarifado nas dependências do campus para armazenar substâncias com potencial tóxico, principalmente os voláteis;
- Solicitação do caminhão limpa fossa constantemente e exigir a licença ambiental da empresa, assim como informar em qual estação de tratamento o efluente é depositado;
- Reutilização dos sacos de ração de peixes e outros animais para acomodar os resíduos;
- Realização da construção de fossas sépticas e coleta do efluente;
- Solicitação de uma empresa para captar e levar os resíduos destinados ao tratamento, através de uma parceria com a UPEA e pedir bolsistas/estagiários do curso de meio ambiente (IFF) para tratar os resíduos da unidade;
- A realização de análises da concentração de nutrientes no húmus produzido, pois desta forma será identificado a proporção de húmus utilizada na horta e o potencial dessa atividade (vermicompostagem);
- Apresentação de cursos a todos os alunos, funcionários, professores, técnicos das normas ambientais para a gestão de resíduos da UPEA;
- Elaboração de cartilhas e panfletos para serem distribuído aos novos usuários.



IV Seminário Regional Sobre Gestão de Recursos Hídricos

quantidade e qualidade das águas:
inovação tecnológica e recursos hídricos



V Fórum do Observatório Ambiental
Alberto Ribeiro Lamego

ISSN CD-ROM 2316-5049

Conclusão

Os estudos realizados no Campus Rio Paraíba do Sul da Unidade de Educação Agro-Ambiental do IFF mostraram que as estratégias Educação Ambiental na gestão de resíduos são necessárias úteis na unidade para a destinação correta dos resíduos e o programa de gerenciamento é viável para a unidade.

A implementação da gestão de Educação Ambiental no campus da UPEA foram realmente sendo efetivadas na unidade à medida que a atuação dos professores, técnicos e alunos foram atuando como agente multiplicador no gerenciamento de resíduos, permitindo que o profissional atuasse nos laboratórios adquirindo uma consciência ética em relação ao uso e descarte de produtos visando à preservação ambiental.

Referências Bibliográficas

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Sistemas de Gestão Ambiental – Especificação e diretrizes para uso. Rio de Janeiro: ABNT, out. 1996 b. 14 p. Disponível em: <http://www.qsp.com.br> Acesso em: 11 de Janeiro de 2014

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT/NBR ISO 14001:2004 – Sistema de gestão ambiental – requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

BARBIERI, José Carlos. **Gestão Ambiental Empresarial**, São Paulo: Saraiva, p.379, 2007.

BRASIL. Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010. Ministério do Meio Ambiente. Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação: apoiando a implementação da política nacional de resíduos sólidos: do nacional ao local. Brasília: MMA, 2012.

CAESB - Instruções para instalação de fossas sépticas e sumidouro em sua casa. Disponível em: http://www3.caesb.df.gov.br/_conteudo/FolhetosManuais. Acesso em: 07 de Agosto de 2014

DANI SU. **Arsenic for the fool: an exponential relation**. Science of the Total Environment Mar 15; 408 (8):1842-6, 2010

DIETZ, L. A; TAMAIO, I. Aprenda fazendo: apoio aos processos de Educação Ambiental. Brasília: WWF Brasil, p. 386, 2000.

FARIA, B. de A; OLIVEIRA, S. M. de; SANTOS, A. de P. Tratamento de Resíduos de Aulas Práticas de Química. **Enciclopédia Biosfera: Centro Científico Conhecer**. Goiânia, v.6, n.10, p. 1-7. 2010.

FERREIRA, C. J.; **Avaliação do Programa de Compostagem Doméstica do Município de Oeiras e Contributos para uma Central de Compostagem de Resíduos Verdes**. Tese de Licenciatura em Ciências do Ambiente, ramo Qualidade do Ambiente, Universidade de Évora, p. 247, 2005.

GIRLENE, S. S., Poliana B. A. M., Vanessa R. R., Aline S. S., Viviane B. D; **Educação ambiental como ferramenta para o manejo de resíduos sólidos**. Revista Educação Ambiental em Ação, n.46, 2013.

LIMA, R. S. Expansão urbana e acessibilidade: o caso das cidades médias brasileiras. Tese de Mestrado



IV Seminário Regional Sobre Gestão de Recursos Hídricos

quantidade e qualidade das águas:
inovação tecnológica e recursos hídricos



V Fórum do Observatório Ambiental
Alberto Ribeiro Lamego

ISSN CD-ROM 2316-5049

em Transportes, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP: Política Nacional dos Resíduos Sólidos - 2012. http://www.saude.rs.gov.br/upload/1346166430_Lei%202012.305_02082010_politica_residuos_solidos.pdf Acesso: 21 de Maio de 2013

LOURENÇO, N. **Vermicompostagem, Gestão de Resíduos Orgânicos – Princípios, Processos e Aplicações**. FUTURAMB, 1.ª Ed. p.404, 2010

LOURENÇO, N. & Coelho, S. (2010). **Manual de vermicompostagem para crianças e jovens**. FUTURAMB, 1.ª ed. 106 pp.

PEREIRA NETO, J.T.; STENTIFORD, E.I. Aspectos epidemiológicos da compostagem. *Revista de Biologia*, Uberlândia, v.1, n.1, p.1-6, 1992.

SANTOS, E.C.O. et al. Exposição ao mercúrio e ao arsênio em Estados da Amazônia: síntese dos estudos do Instituto Evandro Chagas/FUNASA. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 6, n. 2, p. 171-185, 2003.

SILVA, N., JUNQUEIRA, V.C.A., SILVEIRA, N.F.A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo. Livraria Varela. 2001.

TAVARES, G.A.; BENDASSOLLI, J.A. Implantação de um Programa de Gerenciamento de Resíduos Químicos e Águas Servidas nos Laboratórios de Ensino e Pesquisa no CENA/USP. *Química Nova*, v.28, n.4, p.732-738, jul./ago. 2005.

KIEHL, E.J. *Fertilizantes orgânicos*. São Paulo: Agronômica Ceres, p. 492, 1985.

Cartilha de Coleta Seletiva, disponível em: http://www.orcamentofederal.gov.br/eficiencia-do-gasto/Cartilha_Coleta_Seletiva.pdf. Acesso em 18 de Abril de 2014.