

ISSN 2317-3009



**Archives of Health  
Investigation**

Official Journal of the  
III Workshop do PGR em  
Gestão de Resíduos da UNESP:  
o uso de ferramentas de gestão na Universidade



III Workshop do PGR em Gestão de Resíduos da UNESP:  
o uso de ferramentas de gestão na Universidade  
*03 a 04 de junho de 2014*  
*Câmpus de Araçatuba, Brasil*



**unesp** 

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”



**III Workshop do PGR em Gestão de Resíduos da UNESP:  
o uso de ferramentas de gestão na Universidade  
*03 a 04 de junho de 2014*  
*Câmpus de Araçatuba, Brasil***



III Workshop do PGR em Gestão de Resíduos da UNESP:  
o uso de ferramentas de gestão na Universidade  
03 a 04 de junho de 2014  
Câmpus de Araçatuba, Brasil

**Reitor**

*Prof. Dr. Julio Cezar Durigan*

**Vice-Reitora no Exercício da Reitoria**

*Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Marilza Vieira Cunha Rudge*

**Câmpus de Araçatuba**

**Diretora**

*Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ana Maria Pires Soubhia*

**Vice-Diretor**

*Prof. Dr. Wilson Roberto Poi*

**COSTSA**

**Coordenadoria de Saúde e Segurança do Trabalhador e Sustentabilidade Ambiental**

*Prof. Dr. Walnei Fernandes Barbosa*

**Grupo de Segurança do Trabalho e Sustentabilidade Ambiental**

*Eng<sup>a</sup>. Janáina Conrado Lyra da Fonseca*



## Comissão Organizadora

### Comissão de Ética Ambiental

- *Ana Cláudia Okamoto (Coordenadora)*
- *Artênio José Isper Garbin*
- *Luciano Tavares Ângelo Cintra*
- *Wilson Roberto Poi*
- *André Luís Mattos Piedade*
- *Anne Cristina de Faria Cocato*
- *Anny Kellen Ossune*
- *Isabel Cristina Lui Poi*
- *Kátia Midori Yabuki Maeoka*
- *Yara Regina Bianchine Ávalos*

### Apoio

- *Robson Varlei Ranieri*
- *Samuel Aparecido Patim*
- *Maurício Hiromi Tutumi*
- *Carlos Suetake*
- *Vanda Aparecida Marques*

### Discentes

- *Ana Paula Vieira Miranda*
- *Débora Spegiorin Migliorucci*
- *Diego Felipe Mardegan Gonçalves*
- *Fernanda Furuse Ventura dos Santos*
- *Flávio Duarte Faria*
- *Guilherme Felício de Biaggi*
- *Juliana Marques da Silva*
- *Letícia Chaves Ferreira*
- *Lia Kobayashi Oliveira*
- *Maurício Fabiano Pereira*
- *Nathália Dias*
- *Sthaelle Luiza Albuquerque Calixto*



## EDITORIAL

O Programa de Gerenciamento dos Resíduos (PGR) foi instituído em agosto de 2006 e tem como objetivo orientar a correta destinação dos resíduos gerados nos Câmpus da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Unesp, visto que a instituição está presente em 23 municípios do Estado de São Paulo oferecendo cursos nas áreas de Exatas, Humanas, Biológicas e de Saúde, gerando assim, diversos tipos e quantidades de resíduos. E a partir do ano de 2010, o PGR juntamente com Programa Geral de Saúde e Segurança do Trabalhador (PGSST) passou a integrar a Coordenadoria de Saúde e Segurança do Trabalhador e Sustentabilidade Ambiental (COSTSA), sendo que o Grupo de Segurança do Trabalho e Sustentabilidade Ambiental ficou responsável pela realização do Workshop em Gestão de Resíduos que ocorre a cada dois anos.

O Workshop em Gestão de Resíduos da Unesp tem como objetivos orientar e conscientizar a comunidade unespiana sobre o correto descarte de resíduos na universidade, além de promover o estudo continuado com a abordagem de novos temas e a atualização dos conhecimentos já adquiridos. Adicionalmente, proporciona a apresentação de trabalhos desenvolvidos pelos Comitês de Ética Ambiental, bem como por outros unespianos que estão envolvidos com o assunto e promove, ainda, a interação entre as unidades da Unesp e outras instituições de ensino superior.

Este ano, o III Workshop em Gestão de Resíduos foi realizado pela COSTSA e com o apoio da Faculdade de Odontologia de Araçatuba e Comissão de Ética Ambiental local. E é com satisfação que verificamos uma participação expressiva dos servidores docentes e técnico-administrativos e discentes da Unesp, além de docentes e discentes de outras instituições de ensino superior da região.

O tema do III Workshop em Gestão de Resíduos foi o uso de ferramentas de gestão na universidade, que foi abordado pelos palestrantes com grande propriedade. E algo que ficou evidente tanto nos cursos como nas mesas redondas e no evento em si, é que o trabalho em equipe é fundamental para a realização e sucesso do que nos propomos a fazer, em qualquer setor ou área de atuação.

Assim, gostaríamos de finalizar este editorial agradecendo a todos os participantes do Workshop, pois o sucesso do evento se deve à presença de vocês!

*Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Cláudia Okamoto*  
Presidente da Comissão Organizadora

*Dr.<sup>a</sup> Janaína Conrado Lyra da Fonseca*  
Coordenadora da Segurança do Trabalhador e  
Sustentabilidade Ambiente COSTSA / PRAd / Reitoria



## Programação do Evento

Dia	Horário	Programação
<b>03 / 06</b> <b>Manhã</b>	08:00h às 09:00h	Entrega de material e novas inscrições
	09:00h às 09:30h	Abertura oficial:
	09:30h às 10:00h	Coffee-break
	10:00h às 12:30h	Minicurso em 5 “S” Frederico Salmi – Metta Gestão
<b>03 / 06</b> <b>Tarde</b>	14:00h às 15:00h	Mesa redonda: O uso da ferramenta de melhoria contínua (ciclo PDCA) na universidade. Frederico Salmi (Metta Gestão) Dr <sup>a</sup> . Janaína Conrado Lira da Fonseca (Costsa/PRAd), Prof. Dr. Wilson Roberto Poi ( Fac. de Odontologia de Araçatuba)
	15:00h às 16:00h	Comunicação Oral dos Projetos Unesp Sustentável – 2013
	16:00h às 16:30h	Coffee-break
	16:30h às 19:00h	Apresentação dos trabalhos sob a forma de painel
<b>04 / 06</b> <b>Manhã</b>	08:00h às 10:00h	Mesa Redonda: As experiências da Unesp utilizando a ferramenta de gestão 5 “S” Prof. Dr. Rogério de Oliveira Rodrigues (Fac. de Engenharia de Ilha Solteira) Prof. Dr. Gelson Luís Adabo (Fac. de Odontologia de Araraquara) Prof. Dr. Jairo Osvaldo Cazetta (Fac. de Ciências Agrárias e Veterinária de Jaboticabal)
	10:00h às 10:30h	Coffee-break
	10:30h às 12:30h	Minicurso em 5 “S” Frederico Salmi – Metta Gestão



## Grade de Trabalhos - Oral

<i>Título</i>	<i>Autores</i>	<i>Câmpus da UNESP</i>
1. ALTERNATIVAS PARA REDUÇÃO DE RESÍDUOS QUÍMICOS E EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL NO LABORATÓRIO DE ANÁLISE DE SEMENTES	SIMONE APARECIDA DE OLIVEIRA MARCO EUSTÁQUIO DE SÁ	Ilha Solteira
2. CONSERVAÇÃO DE PEÇAS ANATÔMICAS COM DIMINUIÇÃO DO IMPACTO AO MEIO AMBIENTE	FLÁVIA THOMAZ VERECHIA PEREIRA	Dracena
3. SUBSTITUIÇÃO DAS BURETAS DO LABORATÓRIO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DO CÂMPUS EXPERIMENTAL DE REGISTRO	ADRIANA KIMIE KIMURA PATRÍCIA SOARES SANTIAGO	Registro

## Grade de Trabalhos - Painel

<i>Título</i>	<i>Autores</i>	<i>Câmpus da UNESP</i>
1. RECICLAGEM E DESTINAÇÃO CORRETA DE RECIPIENTES DE VIDRO DE REAGENTES, USADOS NOS LABORATÓRIOS DE ENSINO E PESQUISA DA UNESP CÂMPUS DE BAURU	ANTONIO CARLOS FEITOZA, RALPH MOREIRA DA SILVA, MÁRIO SÉRGIO GALHIANE	Bauru
2. UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DE MADEIRA NA CONFECÇÃO DE COMPÓSITO CIMENTÍCIO	FERNANDA CHRISTIANE ROSSETTO DINHANE, CRISTIANE INÁCIO DE CAMPOS, MARCUS ANTONIO PEREIRA BUENO, IVALDO DE DOMENICO VALARELLI	Bauru
3. APROVEITAMENTO DO RESÍDUO DO PROCESSAMENTO DO CAFÉ NA COMPOSIÇÃO DE PAINÉIS MDP	ISABELLA IMAKAWA DE ARAÚJO, FERNANDA CHRISTIANE ROSSETO DINHANE, GABRIEL ALVES GALDINO, BARBARA STOLTE BEZERRA, IVALDO DE DOMENICO VALARELLI	Bauru
4. SIMULAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL DE UMA PROPOSTA DE PROGRAMA DE RECICLAGEM NO MUNICÍPIO DE CACHOEIRA PAULISTA/SP	RAFAEL MATTOS DE DEUS, ROSANE APARECIDA GOMES BATTISTELLE, GUSTAVO HENRIQUE RIBEIRO DA SILVA	Bauru
5. A EXPERIÊNCIA DO GRUPO DE EXTENSÃO DEMOCRACIA ECONÔMICA EM CONJUNTO COM A COOPERATIVA DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS DE FRANCA E REGIÃO	CAÍQUE DE CARVALHO MARTINES, FABIO DONATO DE ALMEIDA TARDIM, JESSICA DUQUINI	Franca
6. GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA FACULDADE DE ENGENHARIA DE BAURU: UMA ATIVIDADE DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA	GUILHERME AUGUSTO CARAVANTI, JULIANA SANTOS EGEA, VINICIUS COSTA BERNARDO, BARBARA DA SILVA PEREIRA, ROSANE APARECIDA GOMES BATTISTELLE.	Bauru



## Grade de Trabalhos - Painei

<i>Título</i>	<i>Autores</i>	<i>Câmpus da UNESP</i>
7. O TRABALHO COM MATERIAIS RECICLÁVEIS: INCLUSÃO OU EXCLUSÃO?	BÁRBARA OLIVEIRA ROSA, ANA LÚCIA BUENO DOS REIS GIOMETTI	Bauru
8. COMPOSTAGEM: UMA MEDIDA SUSTENTÁVEL PARA O AGRONEGÓCIO	ANA PAULA LIRA COSTA, CARLA TORRES DE CAMARGO SALUSTIANO, CAIO MARCHESI	Jaboticabal
9. QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NO RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO DO CÂMPUS DE RIO CLARO-UNESP: AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE COMPOSTAGEM	BEATRIZ DI FRANCESCO PICCIAFUOCO, CINTIA MINORI TAKEDA, LAIS ALVES SOUZA, MARCUS CESAR AVEZUM ALVES DE CASTRO	Rio Claro
10. AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE CO-COMPOSTAGEM DE LODO DE ESGOTO E RESÍDUOS DE ALIMENTOS DE RESTAURANTE, ATRAVÉS DA ANÁLISE GASOSA EM REATOR HERMÉTICO ROTATIVO	BÁRBARA SILVA PEREIRA, EDVALDO JOSÉ SCOTON, GLADYS DOROTEA CACSIRE BARRIGA, ROSANE APARECIDA GOMES BATTISTELLE	Bauru
11. COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS DE LODO DE ESGOTO E PODAS DE GRAMA AVALIADA PELO MÉTODO RESPIROMÉTRICO	EDVALDO JOSÉ SCOTON, BÁRBARA SILVA PEREIRA, JULIANA SANTOS EGEE, ROSANE APARECIDA GOMES BATTISTELLE	Bauru
12. APLICAÇÃO DE CONCEITOS DE QUÍMICA VERDE E GESTÃO DE RESÍDUOS NA MINIMIZAÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS EM PRÁTICAS DIDÁTICAS LABORATORIAIS	LEONARDO FERNANDES FRACETO, LETÍCIA BOSCHINI FRAGA GONÇALVES, SANDRA MARA VIEIRA DE CAMARGO GAVETTI, SUZAN DA SILVA LESSA	Sorocaba
13. ESTUDO PARA OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS EM LABORATÓRIO DIDÁTICO DE QUÍMICA ANALÍTICA QUALITATIVA	RALPH MOREIRA DA SILVA GILBERT BANNACH	Bauru
14. UMA INICIATIVA INSÓLITA EM LABORATÓRIO DIDÁTICO – GRANDE RETORNO PEDAGÓGICO FRENTE À SUSTENTABILIDADE	JOÃO ROBERTO FERNANDES HOMERO MARQUES GOMES	Bauru
15. IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA INFORMATIZADO PARA GERENCIAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS E RESÍDUOS EM LABORATÓRIOS DIDÁTICOS	RALPH MOREIRA DA SILVA, ANTONIO CARLOS FEITOZA, MÁRIO SÉRGIO GALHIANE	Bauru
16. GESTÃO DE RESÍDUOS PROVENIENTES DO LABORATÓRIO DE QUÍMICA INSTRUMENTAL DA UNESP-ITAPEVA	GUSTAVO HENRIQUE STEIN, JUSCELINO DE JESUS PEREIRA MELO, JULIANA ESTEVES FERNANDES CIESLINSKI	Itapeva
17. SISTEMA DE INATIVAÇÃO DE FORMOL EM ÁGUA RESIDUAL DAS CUBAS DE LAVAGEM DO LABORATÓRIO DE ANATOMIA	FAUZE DE TOLEDO RIBAS CAMILA SCACCO PEREIRA KAREN LUMI NAKASATO MAYUMI DOMINGUES KATO JOSÉ AMÉRICO DE OLIVEIRA	Araçatuba



## Grade de Trabalhos - Paineis

<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Câmpus da UNESP</b>
18. REMOÇÃO DE METAIS PESADOS DE SOLUÇÃO RESIDUAL DA DETERMINAÇÃO DA DEMANDA QUÍMICA DE OXIGÊNIO	GÉSSICA APARECIDA SILVEIRA, RUTH HELENA GIANANTE, LUCIANA MARIA SARAN	Jaboticabal
19. SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL: PROJETO CANECAS	MIRIAM JUSTINO GOES ANA PAULA LIRA COSTA TERESA CRISTINA TARLÉ PISSARRA	Jaboticabal
20. SABONETEIRA SUSTENTÁVEL	FAUZE DE TOLEDO RIBAS, ANDRÉ JOSÉ CONTEL, MELINA MARQUES DE ALMEIDA, WILSON ROBERTO POI	Araçatuba
21. SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL: GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS ODONTOLÓGICOS NO SERVIÇO PÚBLICO	GARBIN AJI, GOMES AMP, ARCIERI RM, ROVIDA TAS, GARBIN CAS	Araçatuba
22. DESCARTE DOS COMPONENTES DE FILMES RADIOGRÁFICOS E AVENTAIS DE CHUMBO UTILIZADOS NAS CLÍNICAS ODONTOLÓGICA OU RADIOLÓGICA	ALESSANDRA ARRUDA PODAVINI*, LEDA MARIA PESPININI SALZEDAS, ANTÔNIO AUGUSTO FERREIRA DE CARVALHO, GILBERTO APARECIDO COCLETE, ELERSON GAETTI-JARDIM JR, ANA CLÁUDIA OKAMOTO	Araçatuba
23. CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL E RADIOGRAFIA CONVENCIONAL: PREOCUPAÇÃO COM DESCARTE DAS SOLUÇÕES PROCESSADORAS	ALESSANDRA ARRUDA PODAVINI*; CLÁUDIO VENDRAME; ANTÔNIO AUGUSTO FERREIRA DE CARVALHO; GILBERTO APARECIDO COCLETE; ELERSON GAETTI-JARDIM JR; ANA CLÁUDIA OKAMOTO; LEDA MARIA PESPININI SALZEDAS	Araçatuba
24. O DESCARTE DE LIXO POR PROFISSIONAIS DA SAÚDE E SEU IMPACTO SOBRE O MEIO AMBIENTE	GARBIN AJI, CARDOSO BSD, SANTOS RR, TERUEL GP, ARCIERI RM, GARBIN CAS	Araçatuba
25. DESCARTE DE PERFUROCORTANTES PELOS PROFISSIONAIS DA ODONTOLOGIA EM UM MUNICÍPIO DO NOROESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO	RONALD JEFFERSON MARTINS, TÂNIA ADAS SALIBA ROVIDA, CLÉA ADAS SALIBA GARBIN, ARTÊNIO JOSÉ ÍSPER GARBIN	Araçatuba
26. PADRONIZAÇÃO DAS LIXEIRAS COMO PARTE DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE ARAÇATUBA-UNESP	ANNY KELLEN OSSUNE*, YARA REGINA BIANCHINE ÁVALOS*, ANDRÉ LUÍS MATTOS PIEDADE, ANNE CRISTINA DE FARIA COCATO, ARTÊNIO JOSÉ ÍSPER GARBIN, ISABEL CRISTINA LUI POI, KÁTIA MIDORI YABUKE MAEOKA, LUCIANO TAVARES ÂNGELO CINTRA, WILSON ROBERTO POI; ANA CLÁUDIA OKAMOTO	Araçatuba
27. A VISÃO DOS ACADÊMICOS DE ODONTOLOGIA SOBRE OS RESÍDUOS DO SERVIÇO DE SAÚDE	GABRIELA PERES TERUEL, CLEA ADAS SALIBA GARBIN, RENATO MOREIRA ARCIERI, TÂNIA ADAS SALIBA ROVIDA, ARTÊNIO JOSÉ ÍSPER GARBIN	Araçatuba



## *Trabalhos Premiados*

### *Primeiro Lugar*

A EXPERIÊNCIA DO GRUPO DE EXTENSÃO DEMOCRACIA ECONÔMICA EM CONJUNTO COM A COOPERATIVA DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS DE FRANCA E REGIÃO

Caíque de Carvalho Martines  
Fabio Donato de Almeida Tardim  
Jessica Duquini.

### *Segundo Lugar*

SIMULAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL DE UMA PROPOSTA DE PROGRAMA DE RECICLAGEM NO MUNICÍPIO DE CACHOEIRA PAULISTA/SP

Rafael Mattos de Deus  
Rosane Aparecida Gomes Battistelle  
Gustavo Henrique Ribeiro da Silva

### *Terceiro Lugar*

RECICLAGEM E DESTINAÇÃO CORRETA DE RECIPIENTES DE VIDRO DE REAGENTES, USADOS NOS LABORATÓRIOS DE ENSINO E PESQUISA DA UNESP CÂMPUS DE BAURU

Antonio Carlos Feitoza  
Ralph Moreira da Silva  
Mário Sérgio Galhiane



III Workshop do PGR em Gestão de Resíduos da UNESP:  
o uso de ferramentas de gestão na Universidade  
03 a 04 de junho de 2014  
Câmpus de Araçatuba, Brasil

# *Resumos dos Trabalhos Apresentados Orais*

Atenção: Os conteúdos apresentados a seguir bem como a redação empregada para expressá-los são de inteira responsabilidade de seus autores. O texto final de cada resumo está aqui apresentado da mesma forma com que foi submetido pelos autores



## **ALTERNATIVAS PARA REDUÇÃO DE RESÍDUOS QUÍMICOS E EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL NO LABORATÓRIO DE ANÁLISE DE SEMENTES**

Simone Aparecida de OLIVEIRA\*

Marco Eustáquio de SÁ

*Faculdade de Engenharia, UNESP - Câmpus de Ilha Solteira*

simone@agr.feis.unesp.br

Os pesticidas utilizados no tratamento e armazenamento de sementes exigem cuidado no descarte de resíduos. O trabalho avaliou a eficiência de substâncias “naturais” nas análises e armazenamento de sementes visando a reduzir a geração de resíduos químicos. Foram analisados: 2 lotes de sementes das culturas de: arroz, feijão, milho e soja, com 2 níveis de vigor, utilizando substâncias para: assepsia de materiais (álcool 70%, hipoclorito de sódio); tratamento de sementes (extratos de alho e nim, chá de camomila, óleos essenciais de capim limão e orégano, tratamento térmico; armazenamento de sementes (folhas secas: capim cidreira, eucalipto, louro e nim). As substâncias “naturais” e folhas secas apresentaram bons resultados para redução de incidência de fungos, nas análises, e de insetos no armazenamento de sementes.

**Palavras-chave:** Descarte de Resíduos, Pesticidas, Qualidade de Sementes, Sustentabilidade.

### **1 Introdução**

A destinação de resíduos de maneira adequada é essencial para evitar a contaminação ambiental. No entanto, o custo do descarte de substâncias perigosas exige procedimentos mais complexos e de alto custo dependendo do



método utilizado. No Laboratório de Análise de Sementes, as substâncias que exigem maior cuidado para o descarte de resíduos e exposição ocupacional são os pesticidas (inseticidas ou fungicidas) utilizados no tratamento e armazenamento de sementes, para evitar incidência de fungos nas análises, e infestação de insetos no armazenamento. Existem indicações de substâncias “naturais” (plantas medicinais, aromáticas e condimentares), que podem ser utilizadas como fungicida e/ou repelente de insetos no tratamento de sementes, sendo uma opção para substituição dos pesticidas.

## **2 Objetivo**

- Avaliação da eficiência de substâncias químicas na assepsia de materiais e equipamentos para análise de sementes.
- Avaliação do desempenho de lotes de sementes tratadas com substâncias “naturais” e a redução da incidência de nas análises, a fim de indicar a substituição de substância química perigosa por outra menos agressiva ao homem e meio ambiente.
- Redução do custo das análises de sementes pela diminuição da geração de resíduos com elevado custo para destinação adequada.

## **3 Metodologia**

Trabalho desenvolvido em 2012 no Laboratório de Análise de Sementes – UNESP de Ilha Solteira, apoiado pelo Programa UNESP Sustentável - PRAd Reitoria. Material utilizado - 2 lotes de sementes (arroz, feijão, milho e soja) com 2 níveis de vigor. Substâncias testadas, etapas – 1<sup>a</sup>. assepsia de materiais (gerbox): álcool 70%, hipoclorito de sódio 15%, Água deionizada; 2<sup>a</sup>. tratamento de sementes com: extratos - alho (200 g/L) e nim 10% (50 g sementes/L), chá de camomila (50 g flores/L), óleos essenciais: capim limão e



Orégano (3 ml/L), tratamento térmico (52°/10 min.); 3ª. armazenamento de sementes com: folhas secas aromáticas: capim cidreira, eucalipto, louro e nim. Avaliação das sementes: teor de água, sementes infestadas, peso de 1000, germinação, 1ª. contagem, teste de frio, envelhecimento acelerado, deterioração controlada, avaliação de sanidade.

#### **4 Resultados e Discussão**

1ª. Etapa - Assepsia de gerbox: não houve resposta significativa aos produtos utilizados para a assepsia. A incidência de fungos, no envelhecimento acelerado, se deve a qualidade dos lotes, a qual aumenta com a deterioração das sementes.

2ª. Etapa – Tratamento de sementes: a) Arroz - extrato de alho propiciou maior germinação e melhor sanidade; já o extrato de nim e óleo de capim limão, foi melhor no vigor e menor incidência de fungos. b) Feijão Pérola - óleo de orégano reduziu o desenvolvimento de fungos; o chá de camomila e óleo de orégano auxiliou na melhor expressão da germinação e vigor. c) Milho – o extrato de nim proporcionou melhor expressão de vigor, porém com alta incidência de fungos; já óleo de orégano diminuiu a incidência de fungos, refletindo na expressão da qualidade e vigor das sementes. d) Soja – os tratamentos foram drásticos para sementes, contribuindo com a maior incidência de fungos; no entanto, o extrato de alho e de nim foram menos prejudiciais para germinação e vigor; já, o extrato de alho apresentou bom potencial para inibir o desenvolvimento de fungos.

3ª. Etapa - Armazenamento das sementes: a) Arroz – as folhas de Louro reduziu a incidência de ataque de pragas nas sementes; as de capim cidreira melhorou a germinação e vigor. b) Feijão Pérola - as folhas de eucalipto e



capim cidreira contribuíram para melhor germinação e vigor; porém, as folhas aumentaram a incidência de fungos. c) Milho – as folhas de eucalipto auxiliaram na melhor expressão da germinação e vigor, mesmo com elevado ataque de fungos, porém teve redução no ataque de insetos. d) Soja – as folha de capim cidreira propiciou maior germinação; e as de Eucalipto auxiliou na redução da incidência de fungos.

Pela análise de custo dos tratamentos e descarte de resíduo, a utilização de pesticida (fungicida) nas análises de sementes aumentou de 1,5 a 23 vezes o custo, devido elevado csto do descarte do resíduo para evitar contaminação ambiental.

## 5 Conclusão

Materiais utilizados nas análises laboratoriais quando higienizados e armazenados de forma adequada, não há necessidade do uso de substâncias, prejudiciais à saúde do trabalhador. A utilização de substâncias “naturais” e folhas aromáticas apresentaram bons resultados, no tratamento e armazenamento de sementes, para análise e controle de sanidade. Além disso, contribuiu com a redução nos custos das análises e exposição ocupacional. No entanto, necessita de mais estudos, para determinação de: doses, quantidades, método de tratamento e tempo adequados para cada cultura.

## 6 Referências

1. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Manual de Análise Sanitária de Sementes. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 200 p.
2. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Regras para Análise de Sementes. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399 p.



3. Moraes LAS. Óleos essenciais no controle fitossanitário. In: Bettiol W, Morandi MAB. Biocontrole de doenças de plantas: uso e perspectivas. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, cap. 9, p.139-52, 2009.
4. Pereira WH. Práticas alternativas para a produção agropecuária sem veneno agroecologia. 2010, 154 p. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/25596960/>
5. Praticas Alternativas Para A Producao Agropecuaria Sem Veneno. Acesso em: 13 mar. 2012.



## **SUBSTITUIÇÃO DAS BURETAS DO LABORATÓRIO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DO CÂMPUS EXPERIMENTAL DE REGISTRO**

Adriana Kimie KIMURA\*  
Patrícia Soares SANTIAGO  
*Câmpus Experimental de Registro*  
adrianakk@registro.unesp.br

O projeto intitulado “Substituição das buretas do laboratório didático de ciências básicas do Câmpus Experimental de Registro” significou na prática a substituição das buretas de capacidade 50ml que já possuíamos, por buretas de capacidade 25ml adquiridas, obtendo uma redução em pelo menos 50% dos produtos químicos e solventes que eram utilizados nas referidas aulas práticas envolvendo procedimentos de titulação. A titulação é utilizado com frequência para vários tipos de experimentos que podem ser desenvolvidas, sendo elas de “ácido-base”, “oxidações-redução”, “precipitação”, “formação de complexos” e “titulação sem indicador”.

**Palavras-chave:** Substituição, Buretas, Redução, Laboratório, Titulação, Sustentabilidade.

### **1 Introdução**

No laboratório didático de “Ciências Básicas” do Câmpus Experimental de Registro, dentre as diversas disciplinas que são ministradas encontramos, as aulas práticas de Química I, Química II e Aspectos Químicos de Produtos Naturais Vegetais para o Curso de Graduação em Agronomia além das disciplinas citadas que utilizam a bureta de vidro de 50ml. Há também vários procedimentos experimentais como Projetos de Pesquisas, Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) que são realizadas por docentes e discentes



utilizando esta vidraria para procedimentos de diferentes tipos de titulações de soluções e, atualmente as atividades práticas do Curso de Graduação em Engenharia de Pesca.

## **2 Objetivo**

Ao diminuir o volume da bureta, vidraria indispensável para a realização de procedimentos, resultou em uma menor quantidade necessária de produtos químicos utilizado, sendo muitos, em sua maioria das vezes perigosos para a saúde humana e, danoso ao meio ambiente e, dessa forma como consequência houve diminuição da quantidade de resíduo gerado, obtendo dessa forma economia financeira na aquisição e no gerenciamento de resíduos.

## **3 Metodologia**

A metodologia aplicada para a implantação, primeiramente foi a ideia do projeto, que necessitava um investimento inicial para aquisição, seguida de substituição e posterior utilização. Os métodos foram basicamente, a substituição do volume da bureta atual por uma de menor volume no laboratório “Ciências Básicas”. A idéia surgiu a partir dos inúmeros cursos, simpósios e workshops que a Coordenadoria de Saúde, Segurança do Trabalhador e Sustentabilidade Ambiental- COSTSA em conjunto com a UNESP nos tem ofertado, visando a sustentabilidade ambiental, na área de gestão de resíduos.

## **4 Resultados e Discussão**

Com a proposta do projeto houveram-se ganhos muito positivos imediatos para diversas áreas. Com relação ao Câmpus obteve-se uma economia financeira referente à aquisição dos produtos químicos e solventes e, no gerenciamento de



resíduos utilizados no processo de titulações. Para os usuários (alunos, docentes, servidores técnicos e estagiários) um dos pontos satisfatório e importantíssimo foi no quesito à exposição, ou seja, à saúde do trabalhador, e conseqüentemente na diminuição do risco de acidentes de trabalhos.

Houve alguns momentos delicados e decisivos para que a implantação do projeto no Câmpus pudesse ser executada, como por exemplo o questionamento pelos superiores a respeito do envio e execução deste por um servidor técnico administrativo e não por um docente responsável do Câmpus. O superior aconselhou que indicasse um docente como colaborador para atuar junto neste projeto, a partir deste momento a docente convidada não mediu esforços para contribuir em tudo que estivesse ao seu alcance.

## **5 Conclusão**

A conclusão que obtivemos com esse projeto é que é possível se chegar a ótimos resultados a curto, médio e longo prazo a partir de ideias simples, coerentes e objetivas, unindo a necessidade real e indispensável com a sustentabilidade ambiental de forma a aplicar os 4Rs: “Reduzir, Reutilizar, Reciclar e Reeducar” dentro de nossas vidas. Porque pensar globalmente e agir localmente fazem parte da sustentabilidade ambiental, resultado da soma entre os fatores abióticos e bióticos.

## **6 Referências**

1. Barker K. Na Bancada: Manual de iniciação científica em laboratórios de pesquisas biomédicas. Porto Alegre: Artmed, 2002. 474p.
2. Dias R. Gestão Ambiental: Responsabilidade social e sustentabilidade. 2ed. São Paulo: Atlas, 2011. 220p.



3. Química Verde: Instituto de Química. Disponível em:  
<<http://quimicaverde.iq.usp.br/home.asp>>. Acesso em: 14 Março 2012.
4. Wikipédia: a enciclopédia livre. Disponível em:  
<<http://pt.wikipedia.org/wiki/Titula%C3%A7%C3%A3o>>. Acesso em:  
14 Março 2012.



III Workshop do PGR em Gestão de Resíduos da UNESP:  
o uso de ferramentas de gestão na Universidade  
03 a 04 de junho de 2014  
Câmpus de Araçatuba, Brasil

# *Resumos dos Trabalhos Apresentados Painéis*

Atenção: Os conteúdos apresentados a seguir bem como a redação empregada para expressá-los são de inteira responsabilidade de seus autores. O texto final de cada resumo está aqui apresentado da mesma forma com que foi submetido pelos autores.



## **RECICLAGEM E DESTINAÇÃO CORRETA DE RECIPIENTES DE VIDRO DE REAGENTES, USADOS NOS LABORATÓRIOS DE ENSINO E PESQUISA DA UNESP CÂMPUS DE BAURU**

Antonio Carlos FEITOZA\*

Ralph Moreira da SILVA

Mário Sérgio GALHIANE

*Faculdade de Ciências, UNESP - Câmpus de Bauru*

feitoza@fc.unesp.br

Embora não seja do conhecimento de toda a comunidade, as embalagens de vidro são totalmente recicláveis. Os frascos de vidros provenientes dos laboratórios em sua maioria também podem ser 100% reciclados, se forem processadas adequadamente, com o uso da tabela de procedimentos criada pela Coordenadoria de Saúde do Trabalhador e Sustentabilidade Ambiental da UNESP (COSTSA) e Comissão de Ética Ambiental da Faculdade de Ciências de Bauru (CEA).

**Palavras-chave:** Reciclagem de Vidros, Vidros de Reagentes, Frascos de Vidros de Laboratórios.

### **1 Introdução**

O Brasil produz em média 890 mil toneladas de embalagens de vidro por ano, usando cerca de 45% de matéria-prima reciclada na forma de cacos<sup>1</sup>, parte deles foi gerado como refugo nas fábricas e a outra parte retorna por meio das coletas, seja por empresas especializadas, seja por cooperativas de catadores de recicláveis<sup>3</sup>. O principal mercado para os recipientes de vidros usados é formado pelas vidrarias, que compram o material de sucateiros na forma de cacos ou recebem diretamente de suas campanhas de reciclagem. Além de



voltar à produção de embalagens, a sucata pode ser aplicada na composição de asfalto e pavimentação de estradas, construção de sistemas de drenagem contra enchentes, produção de espuma e fibra de vidro, bijuterias e tintas reflexivas. As cores mais comuns são o âmbar para garrafas de cerveja e produtos químicos, o translúcido ou branco para compotas, verde para refrigerantes e o azul para vinhos<sup>2</sup>.

## **2 Objetivo**

O objetivo é a conscientização dos usuários sobre a reciclagem e a destinação correta aos frascos vidros de reagentes utilizados e descartados pelos laboratórios didáticos e de pesquisas da UNESP, Câmpus de Bauru.

## **3 Metodologia**

Através da conscientização dos usuários, docentes, técnicos e alunos de graduação e pós-graduação, utilizando uma tabela de procedimentos criada pela COSTSA e CEA, que mostra a maneira correta de lavagem e a sua destinação. Em uma segunda etapa, é efetuado o recolhimento dos frascos de vidro, devidamente processados de acordo com a tabela de procedimentos, onde posteriormente é quebrado em bombonas de plástico e enviados a cooperativa de catadores da cidade de Bauru.

## **4 Resultados e Discussão**

A falta de conscientização de alguns usuários gerava um grande número de frascos de vidro, descartados incorretamente e em locais inapropriados gerando risco ao meio ambiente e a toda comunidade atendida pela universidade. Embora os usuários sejam conhecedores do risco do descarte realizado de forma inadequada, verifica-se a existência de frascos de vidros,



alguns com seus respectivos rótulos originais e outros sem identificação contendo substâncias desconhecidas, abandonados em frente aos prédios dos laboratórios. Através da solicitação de auxílio de alguns usuários ao Laboratório de Gerenciamento de Resíduos Químicos (LGRQ), a conscientização torna-se cada vez mais evidente e a necessidade de uma ampla divulgação dos procedimentos corretos a serem utilizados em cada laboratório. Alguns laboratórios onde existem usuários conscientizados da importância de seguir os procedimentos corretos, como o Laboratório de Síntese Orgânica e o Laboratório de Química de Produtos Naturais, já enviam ou solicitam a retirada ao LGRQ, dos frascos de vidros devidamente limpos e embalados, onde trituramos os mesmos em bombonas e enviamos a Cooperativa de Catadores de Recicláveis de Bauru.

## 5 Conclusão

Além da redução dos gastos com o destino correto dos frascos de vidro, estamos contribuindo de forma direta com a vida sócio econômica das pessoas que dependem dessa cooperativa, agregando valores a imagem institucional da nossa universidade. Em contrapartida verificamos a necessidade de um impacto mais agressivo na conscientização dos usuários com a utilização de banners, palestras e cursos de reciclagens para gerar um efeito multiplicador em nossa universidade.

## 6 Referências

6. \_\_\_\_\_, < [http://www.reciclatudo.com/\\_index.php?pagina=3](http://www.reciclatudo.com/_index.php?pagina=3)>, Reciclatudo Coleta Seletiva Ltda., acessado em 20/04/2014.



7. \_\_\_\_\_, < <http://www.recicloteca.org.br/material-reciclavel/vidro/>> Centro de Informações Sobre Reciclagem e Meio Ambiente., acessado em 27/04/2014.
8. Brasil JBF. Gerenciamento de Resíduos Químicos e Perigosos em uma Instituição de Ensino e Pesquisa – Estudo de Caso: Universidade de Brasília – UnB, Brasília; 2011.



## **UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DE MADEIRA NA CONFECÇÃO DE COMPÓSITO CIMENTÍCIO**

Fernanda Christiane Rossetto DINHANE\*

Cristiane Inácio de CAMPOS

Ivaldo De Domenico VALARELLI

*Faculdade de Engenharia, UNESP - Câmpus de Bauru*

fer\_promadjr@hotmail.com

O aproveitamento de resíduos industriais não é uma opção, e sim, uma necessidade organizacional e ambiental. A proposta deste estudo foi produzir e avaliar a densidade e a resistência mecânica do compósito cimentício com adição de resíduos de madeira e escória de baixo forno. Para tanto, confeccionou-se 24 corpos-de-prova de cimento-escória-madeira com variação da granulometria da madeira. Pode-se verificar que houve influência da granulometria dos resíduos utilizados no desempenho do compósito. Com os resultados obtidos pode-se avaliar que o aproveitamento de resíduos para a produção do compósito cimentício apresentou desempenho inferior quando comparado aos resultados obtidos em estudos compósitos cimentícios sem a utilização de resíduos. No entanto, algumas aplicações são viáveis de serem realizadas.

**Palavras-chave:** Compósito, Densidade, Teste de Compressão.

### **1 Introdução**

Estamos vivenciando a era do desperdício, onde o novo fica velho em questão de meses e onde a falta de cidadania faz a diferença na sociedade. Ações como ciclo de vida do produto e o aproveitamento de resíduos são



soluções sustentáveis que foram desenvolvidas, para as gerações de hoje e do futuro.

## 2 Objetivo

Destaca-se de forma especial o objeto de estudo deste trabalho que são compósitos produzidos com resíduos provenientes da indústria siderúrgica e da indústria madeireira. Este tipo de produto viabiliza construções de baixo custo e durabilidade compatível com outros materiais de mesma aplicação, sendo uma forma de agregar valor ao subproduto, antes considerado resíduo.

## 3 Metodologia

As matéria-primas utilizadas para cimento-escória-madeira (CEM), foram: Cimento Portland CP II E-32, resíduo de madeira de **Eucayptus grandis**, **escória de liga de manganês e água**. As amostras foram baseadas na ABNT NBR 7512/1996. Neste trabalho a granulometria da escória foi mantida, 60 mesh, e passou-se a estudar a variação granulométrica da madeira. Foram definidas quatro condições de compósitos, CEM<sub>10mesh</sub>, CEM<sub>20mesh</sub>, CEM<sub>32mesh</sub> e CEM<sub>60mesh</sub>. Adotou-se o traço de 1:0,43:0,3:0,48, o que corresponde as proporções de cimento:escória:madeira:água. Inicialmente o material foi homogeneizado e colocado em molde de PVC com 50 mm de diâmetro e 100 mm de altura. Decorridas 48 horas após a confecção dos corpos-de-prova, foram desmoldados e, permaneceram por mais 26 dias ao ar livre para a cura total.

## 4 Resultados e Discussão

Através dos valores obtidos nos testes para a determinação da densidade aparente, MOE e MOR, realizou-se a análise estatística dos resultados e os



mesmos foram comparados com outros estudos encontrados na literatura. Os dados serão dispostos nesta ordem:  $CEM_{10\text{mesh}}$ ,  $CEM_{20\text{mesh}}$ ,  $CEM_{32\text{mesh}}$  e  $CEM_{60\text{mesh}}$ , e estão em unidade de MPa. As densidades médias e seus desvios padrões,  $1,26\pm 0,042$ ;  $1,19\pm 0,041$ ;  $1,01\pm 0,037$  e  $0,90\pm 0,018$ , apresentaram redução gradativa, ou seja, quanto menor a granulometria da madeira menor a densidade do compósito. Isto pode ser justificado pela menor interação existente entre as partículas finas de madeira com o cimento, como foi comprovado por Latorraca (2000). Os valores médios do MOE e seus desvios padrões,  $716,9\pm 82,68$ ;  $539,4\pm 77,67$ ;  $272,3\pm 134,60$  e  $63,72\pm 27,46$ , apresentaram redução gradativa com a diminuição da granulometria da madeira. Segundo Latorraca (2000), a granulometria muito fina da farinha de madeira gera um efeito inibidor da cura do cimento, e por isso leva a resultados mais baixos na tensão de ruptura e no módulo de elasticidade em flexão estática, como comprovado neste estudo. Os valores médios do MOR e seus desvios padrões,  $4,98\pm 0,77$ ;  $3,72\pm 0,50$ ;  $2,65\pm 0,39$  e  $0,89\pm 0,13$ , mostraram decréscimo gradativo com a diminuição da granulometria da madeira, como ocorreu para a densidade e para o MOE, que foram verificados um melhor desempenho para a condição de partículas de madeira de 10 *mesh*. Segundo Matoski (2007) há uma tendência ao crescimento dos valores de resistência com o aumento da densidade, como comprovado neste estudo.

## 5 Conclusão

No presente estudo pode-se comprovar que novos compósitos cimentícios podem ser desenvolvidos, entretanto alguns cuidados devem ser atendidas com relação a matéria prima, como por exemplo, a geometria da madeira interferiu no desempenho do compósito. Partículas maiores



apresentaram melhor desempenho de resistência no compósito, portanto, a redução da partícula de madeira propiciou pouca interação com o cimento. Alguns exemplos de materiais que podem ser fabricados, que exigem baixa resistência, como tijolos, blocos, placas e *pavers*.

## 6 Referências

1. ABCP- Associação Brasileira de Cimento Portland. Disponível em: <<http://www.abcp.org.br/conteudo/sustentabilidade/sustentabilidade-do-concreto>>. Acesso em: 08/05/2013.
2. SCA- Slag Cement Association. Disponível em:<[http://www.slagcement.org/News/FAQ\\_WhatIsSlag.html](http://www.slagcement.org/News/FAQ_WhatIsSlag.html)>. Acesso em : 08/05/2013.
3. Silva DAL, Varanda LD, Ometto AR, Rocco Lahr FA . Aplicações de ACV: Desenvolvimento de eco-compósitos à base de madeira a partir da modelagem do ciclo de vida. In: XIV Simpósio em Ciência e Engenharia de Materiais, 2011, São Carlos, SP. Anais do XIV SICEM. São Carlos, SP, 2011. v. 1. p. 54.



## **APROVEITAMENTO DO RESÍDUO DO PROCESSAMENTO DO CAFÉ NA COMPOSIÇÃO DE PAINÉIS MDP**

Isabella Imakawa de ARAÚJO\*

Fernanda Christiane Rosseto DINHANE\*

Gabriel Alves GALDINO

Barbara Stolte BEZERRA

Ivaldo De Domenico VALARELLI

Faculdade de Engenharia, UNESP - Câmpus de Bauru

isa\_imakawa@hotmail.com

A produção de produtos derivados de madeira e bambu vem crescendo nos últimos anos na busca de um aproveitamento mais racional dessas matérias-primas. Este trabalho tem por finalidade, o estudo da aplicação de resíduos do processamento do café em um painel MDP. Os painéis MDP foram produzidos com partículas de bambu da espécie *Dendrocalamus giganteus* e adição de partículas de casca de café na camada intermediária do painel, unidas por resina poliuretana à base de mamona. A caracterização físico-mecânica foi realizada baseando-se nas especificações da NBR 14810-3 (2006). Os resultados obtidos foram comparados com a norma brasileira NBR 14810-2 (2006), resultando em valores próximos aos comercialmente encontrados.

**Palavras-chave:** Aproveitamento de Resíduo, Propriedades Físicas, Propriedades Mecânicas, Chapa de Partículas.

### **1 Introdução**

O Brasil sempre se destacou no setor florestal, sendo que no ano de 2011 estimou-se que esse setor manteve 4,7 milhões de empregos diretos e indiretos (1). Mesmo com grandes áreas de florestas plantadas, há a necessidade de



utilizar esse material de uma forma mais racional, e com isso começaram a surgir os painéis de madeira e de outros materiais lignocelulósicos, como o bambu, casca de café e de arroz, entre outros.

De acordo com IBGE (2012) a safra nacional de café estimada para 2012 foi de 3.054.285 toneladas do grão. E desse total, de 45% a 55% se torna resíduo (2).

A produção de painéis utilizando resíduos pode contribuir para atender a demanda desse produto, além de agregar valor a um material que hoje é descartado ou subutilizado na queima para geração de energia.

## **2 Objetivo**

Este trabalho tem por finalidade, o estudo da aplicação de matérias-primas alternativas na fabricação de painéis de partículas MDP, utilizando-se resíduos do processamento industrial do beneficiamento do café e do bambu, unidos por um adesivo poliuretano bicomponente à base de mamona, na base de 10% de adesivo em relação ao peso do material utilizado.

## **3 Metodologia**

A fabricação dos painéis e a caracterização física foram realizadas no Laboratório de Processamento de Madeiras – Departamento de Engenharia Mecânica da UNESP (Câmpus de Bauru). A caracterização mecânica foi realizada no Laboratório de Engenharia Civil - UNESP (Câmpus de Bauru), a partir de especificações da norma ABNT 14810/2006 (3). Foram feitas duas composições diferentes de painel, variando-se a porcentagem de casca de café na camada interna do mesmo. O primeiro tratamento avaliado era composto por 10% de casca de café e 90% de partículas de bambu, e o segundo tratamento com 20% de casca de café e 80% de partículas de bambu.



## 4 Resultados e Discussão

Os valores médios dos resultados dos ensaios físicos e mecânicos feitos para caracterização do painel de partículas se encontram na Tabela 1. Os valores encontrados foram comparados a Norma Brasileira para aglomerados ABNT 14.810-2/2006 (4).

**Tabela 1.** Valor médio e desvio padrão dos ensaios físicos e mecânicos

	10%	20%
Densidade (kg/m <sup>3</sup> )	642,84 ± 49,57	668,81 ± 43,16
Teor de umidade (%)	8,09 ± 0,17	8,81 ± 0,39
Inchamento em espessura 2h (%)	4,85 ± 2,21	4,23 ± 2,09
Inchamento em espessura 24h (%)	12,20 ± 1,85	13,96 ± 3,54
Absorção de água 2h (%)	39,63 ± 10,19	28,00 ± 6,58
Absorção de água 24h (%)	69,85 ± 7,81	71,00 ± 9,72
Tração paralela (MPa)	2,75 ± 0,56	2,98 ± 0,37
Flexão Estática - MOR (MPa)	6,25 ± 1,12	4,58 ± 0,67
Flexão Estática - MOE (MPa)	957,90 ± 194,05	681,30 ± 115,17

## 5 Conclusão

Através desse trabalho concluiu-se que o painel MDP com adição de 10% e 20% de casca de café na camada intermediária não pode ser utilizada para fins estruturais, pois quando analisado a resistência mecânica à flexão estática, tanto para MOR e MOE, os resultados obtidos foram inferiores aos especificados pela norma.

Para as propriedades de inchamento em espessura e absorção de água durante 2 horas, foram obtidos valores superiores nos painéis com 10% de casca de café na camada intermediária; porém nestes mesmos ensaios, para um



período de 24 horas de exposição à umidade, o resultado obtido foi negativo. Isso pode ter ocorrido devido a uma má compactação das partículas, na pré-prensagem do painel.

## 6 Referências

1. ABRAF. Anuário Estatístico da ABRAF 2012 ano base 2011 /ABRAF. – Brasília: 2012. 150 p. acessado em: [www.abraflor.org.br/estatisticas.asp](http://www.abraflor.org.br/estatisticas.asp)
2. IBGE. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Rio de Janeiro v.25 n.02 p.1-88 fev.2012
3. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14810: Chapa de madeira aglomerada. Parte 2: Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2006.
4. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14810: Chapa de madeira aglomerada. Parte 3: Métodos de Ensaio. Rio de Janeiro: ABNT, 2006.



## **SIMULAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL DE UMA PROPOSTA DE PROGRAMA DE RECICLAGEM NO MUNICÍPIO DE CACHOEIRA PAULISTA/SP**

Rafael Mattos de DEUS

Rosane Aparecida Gomes BATTISTELLE

Gustavo Henrique Ribeiro da SILVA

*Faculdade de Engenharia, UNESP - Câmpus de Bauru*

rafaelmd@usp.br; rosane@feb.unesp.br; gustavoribeiro@feb.unesp.br

A reciclagem é uma importante ferramenta para a gestão dos Resíduos Sólidos Domiciliares, como cita a Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Assim esta pesquisa visa quantificar o impacto ambiental que um programa de reciclagem, com o objetivo de reciclar 20% dos resíduos passíveis de reciclagem, causaria na cidade de Cachoeira Paulista/SP. Para isso, foi utilizado o *Waste Reduction Model* para simular os dados e calcular a Emissão dos Gases de Efeito Estufa (MTCO<sub>2</sub>E e MTCE) e quantidade de Energia (Kwh). Um programa de reciclagem de 20% tem oportunidade de reduzir, em um ano e em relação a situação sem reciclagem, aproximadamente em 49% a quantidade de CO<sub>2</sub> e C equivalentes, além de economizar em Kwh o equivalente ao gasto por um mês de energia elétrica de 9400 residências.

**Palavras-chave:** Reciclagem, Resíduos Sólidos Domiciliares, Impacto Ambiental, Sustentabilidade.

### **1 Introdução**

A gestão dos resíduos sólidos faz parte da Infraestrutura municipal, necessitando, portanto, de planejamento financeiro, de operação e de manutenção (1). Embora haja vários fatores que impeçam o desenvolvimento e



implementação de programas de reciclagem, como fatores governamentais, educacionais, financeiros, administrativos, entre outros (2), é possível implementar programas de sucesso que alcance altos índices de reciclagem, como em Graz, na Áustria, em que através de um programa municipal, em 2004, cerca de 69% dos resíduos domiciliares foram reciclados e apenas 14% destinados ao aterro (3). Vale ressaltar e enfatizar que um dos objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, vigente no Brasil, é a reciclagem e o incentivo à indústria de reciclagem (4).

## **2 Objetivo**

Este estudo tem por objetivo avaliar o impacto ambiental da inserção de um programa de reciclagem no município de Cachoeira Paulista/SP através de uma simulação da Emissão dos Gases de Efeito Estufa (MTCO<sub>2</sub>E - toneladas métrica de dióxido de carbono equivalente; e MTCE - toneladas métrica de carbono equivalente) e quantidade de Energia (Kwh).

## **3 Metodologia**

O município escolhido foi Cachoeira Paulista/SP, com população para 2014 de 30.989 habitantes, localizado na região norte da parte paulista do Vale do Paraíba. O município não tem uma gestão efetiva quanto à reciclagem, assim questiona-se o quanto do impacto ambiental que a inserção de um programa de reciclagem de 20% dos resíduos passíveis de reciclagem causaria. A simulação da avaliação do impacto ambiental foi realizada através da Avaliação do Ciclo de Vida pelo modelo WARM (*Waste Reduction Model*). A composição gravimétrica dos resíduos urbanos é a mesma utilizada no Plano de Saneamento Integrado do município (5). A quantidade de resíduos gerados e



previstos para o ano de 2014 é de 5.624,7 toneladas e a distância para o aterro é de 4 km.

#### 4 Resultados e Discussão

A reciclagem contribui para a minimização da emissão de gases de efeito estufa e promove um incremento no total de energia economizada (Tabela 1), pois a reciclagem reinsere materiais no ciclo de vida de produtos, minimizando a extração de novas matérias primas. Lino et al. (2010) (6) relatam que a inserção da coleta de recicláveis no município de Campinas, mesmo que apenas 1% do total, pode levar a uma economia de energia de 3.486.722,2 Kwh/mês, o que equivale um consumo de energia elétrica mensal de 4000 residências.

Considerando-se também um consumo médio de residência de 250 Kwh/mês, Cachoeira Paulista economizaria o equivalente o que 9400 residências gasta em um mês, se adotar um programa de reciclagem de 20%. Quanto à emissão de CO<sub>2</sub> e C equivalentes, ambos reduzem com o programa de reciclagem de 20%. Embora não seja o mais otimista, 20% é uma quantidade suficiente e desafiadora para meta de início de programa, e a partir daí pode-se inserir metas que atinjam o ideal, como os programas realizados em vários países europeus.

**Tabela 1.** Avaliação do impacto ambiental no município de Cachoeira Paulista/SP com 20% de reciclagem e sem reciclagem.

Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos	Total de MTCO <sub>2</sub> E	Total de MTCOE	Total de Energia (Milhões de Kwh)
Sem Reciclagem	1.364	372	0,53
20% de Reciclagem	698	190	-2,35

MTCO<sub>2</sub>E: toneladas métrica de dióxido de carbono equivalente

MTCOE: toneladas métrica de carbono equivalente



## 5 Conclusão

A reciclagem é uma ferramenta importante na gestão municipal, como evidenciada pela Política Nacional dos Resíduos Sólidos, além de ter impacto ambiental eficazmente positivo. Ela reduz a emissão de gases de efeito estufa, como evidenciado nesta pesquisa pela redução na quantidade métrica de CO<sub>2</sub> e C equivalentes ao inserir um programa com 20% de reciclagem, e também economiza energia, devido à reinserção de materiais no ciclo de vida dos produtos e consequente diminuição da extração de matéria prima bruta – o que requer uma alta quantidade de energia. Vale ressaltar que a reciclagem também beneficia o aterro sanitário, pois aumenta sua vida útil devido à diminuição de materiais destinados a ele.

## 6 Referências

1. Alm J. Financing urban infrastructure: knowns, unknowns, and a way forward. *J Econ. Surv.* 2013; (in press):1–33.
2. Troschinetz AM, Mihelcic JR. Sustainable recycling of municipal solid waste in developing countries. *Waste Manag.* 2009; 29:915–23.
3. Moczygemba E, Smaka-Kincl V. 69 per cent recycling rate for waste management in Graz, Austria. *Manag. Environ. Qual. An. Int. J.* 2007; 18(2):126–36.
4. Brasil. Lei nº 12.305 de 02 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. Brasília, Brasil; 2010.
5. Prefeitura Municipal de Cachoeira Paulista. Plano Municipal Integrado de saneamento básico. Pinheiros: PLANSAN, 2010. 217 p.



III Workshop do PGR em Gestão de Resíduos da UNESP:  
o uso de ferramentas de gestão na Universidade  
03 a 04 de junho de 2014  
Câmpus de Araçatuba, Brasil

6. Lino FAM, Bizzo WA, Silva EP, Ismail KAR. Energy impact of waste recyclable in a Brazilian metropolitan. *Resour. Conserv. Recycl.* 2010; 54(11):916–22.



## **A EXPERIÊNCIA DO GRUPO DE EXTENSÃO DEMOCRACIA ECONÔMICA EM CONJUNTO COM A COOPERATIVA DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS DE FRANCA E REGIÃO**

Caíque de Carvalho MARTINES\*  
Fábio Donato de Almeida TARDIM\*  
Jéssica DUQUINI\*  
Célia Maria DAVID\*

*Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, UNESP - Câmpus de Franca*  
itcpunespfranca@gmail.com

O Grupo de Extensão Democracia Econômica (GEDE) desenvolve sua pesquisa acadêmica desde 2006, por meio de sua atuação na Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho no amplo e interdisciplinar debate acerca da economia solidária como uma nova perspectiva democrática e sustentável de vivência econômica e social. Desta forma, nos posicionamos como interlocutores desta realidade pautada em autogestão, cooperativismo e horizontalidade do trabalho, produzindo um saber acadêmico que vise articular a pesquisa e extensão universitária com o desenvolvimento de empreendimentos populares e solidários por meio do processo de incubação. Compreendemos que a importância deste projeto se faz visível na presença transformadora em ambos os espaços (universidade e comunidade) tendo como ponto de real inflexão a ponte estabelecida entre o conhecimento acadêmico e a melhoria das condições de vida da comunidade, o que julgamos ser o objetivo da extensão comunicativa popular.

**Palavras-chave:** Autogestão, Cooperativas, Incubadora, Catadores, Resíduos Sólidos.



## **1 Introdução**

O GEDE atualmente possui 3 projetos em processo de incubação, o AMES (trabalho conjunto com mulheres deficientes físicas), o GECS (grupo de ensino sobre sustentabilidade e consumo em escolas municipais), e a COOPERFRAN (grupo o qual exerce acompanhamento jurídico e burocrático na Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis de Franca e Região, além de disseminar conceitos sobre economia solidária, cooperativismo e autogestão). A COOPERFRAN exerce uma contribuição crucial a comunidade local, pois é responsável por toda a reciclagem de resíduos sólidos efetuada no município. Sua estrutura de base cooperada promove igualdade e horizontalidade entre seus membros, o que o grupo assume ser de crucial importância para a efetivação de um trabalho justo que contribua para a geração de renda, fortaleça o poder popular e possibilite o resgate da identidade dos trabalhadores.

## **2 Objetivo**

Apesar de grandes dificuldades em seu histórico de estruturação, principalmente referentes à problemática parceria entre a cooperativa e a Pastoral do Menor e do Adolescente o trabalho exercido na COOPERFRAN logrou conquistas importantes, as melhorias na organização e logística da triagem, consolidação da coleta seletiva municipal e reconhecimento pelo poder público da contribuição social ali presente são algumas delas. Atualmente temos como objetivos a conciliação da cooperativa com o Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR), o usufruto único dos resíduos coletados no município (abstendo-se da parceria com a Pastoral do Menor), continuidade dos projetos de visibilidade e



educação ambiental, incremento da renda dos cooperados e melhoria nas condições de trabalho ali presentes.

### **3 Metodologia**

A metodologia exercida pela incubadora é efetuada por meio do acompanhamento de reuniões dos cooperados, organização de palestras para capacitação dos trabalhadores, troca horizontalizada de saberes, aplicação prática da teoria da economia solidária, observação empírica dos resultados alcançados, captação e transmissão de novas tecnologias sociais, acompanhamento jurídico e burocrático e fortalecimento da relação com o poder público visando o incremento da visibilidade da cooperativa, e captação de recursos por meio de editais. O GEDE, por meio do projeto GECS em parceria com a Prefeitura Municipal de Franca lecionou aulas para mais de três mil jovens membros de escolas municipais no ano de 2013, além de desenvolver um material de cunho ambiental e introduzir o processo de triagem dos resíduos sólidos, demonstrando a importância do trabalho exercido na COOPERFRAN.

### **4 Resultados e Discussão**

A discussão proposta por este trabalho é referente ao papel desempenhado pela universidade pública em conjunto com os empreendimentos solidários por meio dos processos de incubação, os quais são baseados nos conceitos da economia solidária. O GEDE acredita que os estudantes da UNESP detêm a obrigação de desenvolver projetos comunicativos e populares que contribuam com a gestão pública e o bem estar da comunidade em geral. O trabalho exemplar exercido nas cooperativas de catadores de materiais recicláveis apresenta destaque no que cerne a uma



gestão sustentável e humana da sociedade em geral, além de promover um abrangente campo de estudo social, político e econômico. Em suma, visamos fortalecer o papel da classe catadora como agentes da cidadania e gestão municipal. Parafraseando Leonardo Boff: “Eles vêm, sim, da grande tribulação brasileira. Reciclam não apenas materiais sólidos, mas pessoas, na medida em que juntos constroem sua autonomia, resgatam sua dignidade, se inserem na sociedade como verdadeiros “profetas da ecologia” e cidadãos que pensam, discutem seus problemas, decidem lutas comuns e se fazem indispensáveis no tipo de sociedade que criamos. Merecem respeito, apreço e todo o apoio “<sup>1</sup>.

## 5 Conclusão

O GEDE, representando a Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares da UNESP – FRANCA visa por meio deste trabalho contribuir para o intercâmbio de conhecimento teórico e experiências práticas no “III Workshop em Gestão de Resíduos da UNESP: o uso de ferramentas de gestão na Universidade”, descrevendo as problemáticas e conquistas referentes a experiência de sua parceria com a COOPERFRAN. Deste modo, propomos o empoderamento da classe catadora e defesa de suas reivindicações “por um projeto social e político de transformação das formas vigentes de sociabilidade. Um projeto societário que se faça na luta dos grupos e movimentos sociais que, diante das novas expressões da questão social, forjam instrumentos de enfrentamento, com limites, mas também com possibilidades de interferir como sujeitos políticos na construção da sociedade”<sup>2</sup> conciliando a práxis com a teoria.

## 6 Referências

1. Boff L. Os catadores, materiais sólidos e pessoas, 2013.



III Workshop do PGR em Gestão de Resíduos da UNESP:  
o uso de ferramentas de gestão na Universidade  
03 a 04 de junho de 2014  
Câmpus de Araçatuba, Brasil

2. Bortoli MA. Catadores de materiais recicláveis: a construção de novos sujeitos políticos; Katál, Florianópolis 2009.



## **GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA FACULDADE DE ENGENHARIA DE BAURU: UMA ATIVIDADE DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA**

Guilherme Augusto CARAVANTI

Juliana Santos EGEA

Vinicius Costa BERNARDO

Barbara da Silva PEREIRA

Rosane Aparecida Gomes BATTISTELLE

*Faculdade de Engenharia, UNESP - Câmpus de Bauru*

*juju\_egea@hotmail.com*

Relacionar a sustentabilidade com ações desenvolvidas no Projeto de Extensão Recicla UNESP, FEB - UNESP BAURU. O mesmo visa contribuir com a Educação Ambiental nesta comunidade acadêmica, trabalhando com discentes, docentes e funcionários em palestras, treinamentos e eventos. Ocorre de forma contínua, coleta e quantificação de resíduos sólidos gerados em departamentos e outros setores. As atividades foram propostas após estudar práticas em instituições pioneiras nesta causa. A contribuição surge à medida que os benefícios podem ser vivenciados ao realizar a gestão de tais resíduos sólidos, consolidando o desejo constante pela conservação do meio ambiente.

**Palavras-chave:** Extensão, Resíduos Sólidos, Sustentabilidade, Educação Ambiental.

### **1 Introdução**

Boas práticas nas universidades voltadas para o desenvolvimento sustentável são capazes de transformar uma universidade, discentes, docentes e funcionários por intermédio de uma reabilitação ambiental e social, bem como uma formação profissional mais completa, pautada em princípios técnicos e



morais. Comumente, estas práticas sustentáveis mencionadas surgem em projetos de extensão universitária, dotada de áreas de caráter educacional, cultural, artístico, educacional, cultural, científico e tecnológico, envolvendo professores, pesquisadores, estudantes e ações técnicas- administrativas para a realização sistemática das mesmas.

## **2 Objetivo**

O objetivo do presente trabalho é oferecer continuidade à incorporação da gestão sustentável de resíduos na Faculdade de Engenharia, estimulando a comunidade acadêmica unespiana a participar deste processo por intermédio da proposição de alternativas de tratamento e aproveitamento dos resíduos sólidos gerados no Câmpus. Realizar conscientização em Educação Ambiental, por meio de palestras, eventos e treinamentos para discentes ingressantes bem como funcionários da limpeza.

## **3 Metodologia**

Realizou-se uma revisão teórica da literatura, verificando boas práticas sustentáveis de universidades como Palmas de Gran Canaria e Autónoma de Madrid e Recicla USP, em São Carlos. Após esta etapa, iniciar a qualificação e quantificação dos resíduos sólidos gerados na área. Iniciaram-se com a implantação das caixinhas do projeto, para papel branco e colorido dos setores (Civil, Elétrica, Mecânica, Produção), Administração, Seção Técnica de Informática, FUNDEB e DAFAE. Após esta etapa, o material quantificado passou a ser armazenado em containers e vendido para empresas de reciclagem. O montante é empregado em melhorias contínuas para o próprio projeto, como: novos containers, lixeiras, confraternizações para funcionários envolvidos, entre outros.



#### **4 Resultados e Discussão**

É notável a importância de realizar análises acerca de resultados do programa, mostrando ascensão quanto ao número de setores da Universidade que procuram o projeto para a coleta do papel e plástico, sendo o trabalho crucial para a gestão dos resíduos sólidos neste Câmpus e também para a conscientização das pessoas que frequentam a UNESP. Toda a quantidade de papel e plástico coletada nos departamentos semanalmente é pesado e analisado, não havendo gastos adicionais. Os resultados afirmam que o projeto vem obtendo sucesso nas atividades de coleta seletiva e na constante propagação da Educação Ambiental, sendo a última essencial para iniciar o princípio de sustentabilidade no Câmpus. Desde o início do Programa as conquistas são visíveis; Como ainda não há uma sistematização adequada, uma vez que a maioria das etapas é realizada por colaboração; visando o planejamento das ações do programa, seria ideal destinar um funcionário para a coleta do material, durante algum período do mês. A divulgação das atividades do programa podem ser feitas por intermédio do portal eletrônico; hoje o programa possui um, mas apenas com um texto de capa, as atualizações das ações que são realizadas mensalmente. Para futuras ações, pode-se considerar a expansão do programa para todo o Câmpus, desde que com o planejamento adequado com destinação de verba anual, com um banco de dados sobre o programa desde o início.

#### **5 Conclusão**

Esse programa pode ser considerado como projeto-piloto, em razão de mitigar os problemas ambientais dentro do Câmpus, que é um assunto há mais de duas décadas está em destaque, com as discussões atuais é o momento



oportuno para Universidade que tem papel de formadora de opinião desempenhar essa atribuição. De maneira que exista uma discussão séria com relação a esse assunto e ações que proporcionem resultados para não ser apenas lixeiras coloridas fixadas pelo Câmpus sem uma proposta séria como pano de fundo.

## 6 Referências:

1. Menezes CL. A questão ambiental e a universidade: uma proposta metodológica. Disponível em: <http://jus.uol.com.br/revista/texto/3496/a-questao-ambiental-e-a-universidade>. Acesso em 16 Nov. 2010.  
Philippi JÁ, Roméro MA, Bruna GC. Curso: A universidade do século XXI rumo ao desenvolvimento sustentável. 2009.
2. UAB. Portal Electrónico. Disponível em: <<http://www.uab.es/>> Acesso em: 30 mar. 2012.
3. ULPGC. Sostenible. Portal Electrónico. Disponível em: <<http://www.sostenible.ulpgc.es/>>. Acesso em: 30 mar. 2012
4. USP. Pilares da sustentabilidade. Disponível em: <<http://lassu.usp.br/sustentabilidade/pilares-da-sustentabilidade>. Acesso em: 30 mar. 2012.



## **O TRABALHO COM MATERIAIS RECICLÁVEIS: INCLUSÃO OU EXCLUSÃO?**

Bárbara Oliveira ROSA\*

Analúcia Bueno dos Reis GIOMETTI

*Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, UNESP - Câmpus de Franca*  
barbarass@hotmail.com.br

O século XXI tem sido palco de uma reorganização do trabalho, há o aumento da informalidade, há um retrocesso dos direitos trabalhistas e o sujeito neste contexto encontra no trabalho com materiais recicláveis uma forma de pertencimento social, de recuperar sua identidade de trabalhador, de sustentar sua família. Assim, o propósito principal dessa pesquisa é analisar como que os catadores vivenciam um processo de inclusão/exclusão por meio de um trabalho que gera renda, recupera sua identidade de trabalhador, contribui no desenvolvimento econômico, ambiental e social da sociedade, mas por outro lado não tem o reconhecimento, vivencia um trabalho que os expõe a doenças, não tem direitos trabalhistas. Utilizamos a pesquisa bibliográfica e a pesquisa de campo. A pesquisa teve seu lócus à cidade de Franca/SP, os catadores de materiais recicláveis entrevistados foram os pertencentes da Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis de Franca e Região – COOPERFRAN. Os catadores contribuem com a gestão de resíduos sólidos, são fundamentais para que a reciclagem aconteça atualmente no país, contribuem socialmente com o município e com a comunidade em geral, mas em contraposição tem seus direitos sociais negados.

**Palavras-chave:** Catadores de Materiais Recicláveis, Resíduos Sólidos, Trabalho.



## 1 Introdução

Nesta sociabilidade, o trabalho se constrói como um paradoxo, de um lado ele produz identidade, condições de vida, criação e de outro que produz exploração, alienação, eliminação do trabalho assalariado. O trabalho dos catadores de materiais recicláveis se constitui dentro desse paradoxo, visto que o catador não tem um trabalho regular, porém encontra no trabalho com materiais recicláveis espaço de pertencimento social. Assim, o trabalhador no capitalismo é visto desvinculado de sua identidade ou tem uma identidade atribuída, que não foi escolhida por ele. Essa é uma questão que perpassa a vida dos catadores, estes carregam o estigma de trabalhar com materiais recicláveis. Segundo, Goffman (1982) quando estigmatizamos alguém, acreditamos que essa pessoa não seja completamente humana. Costa (2004) em seu livro, “Homens invisíveis: relato de uma humilhação social” estuda sobre o trabalho dos garis, ele mostra como que os serviços de baixa qualificação refletem em uma invisibilidade pública, no qual o sujeito não é visto. Ao trabalharem com serviços desvalorizados na sociedade capitalista, o catador não tem seu trabalho e nem sua identidade reconhecida. Havendo uma inversão de valores, no qual se valoriza as questões ambientais, o meio ambiente e discrimina que trabalha para a preservação do mesmo, desvalorizando o trabalho dos catadores.

## 2 Objetivo

O objetivo principal da pesquisa é conhecer esse processo de inclusão/exclusão que os catadores de materiais vivenciam no seu cotidiano. Compreendendo como que se constitui esta contradição entre a importância



social do trabalho dos catadores e sua desvalorização perante a sociedade e o poder público.

### **3 Metodologia**

O método utilizado é o dialético visto que ele possibilita entender como as contradições se mostram na realidade, o movimento do real. A escolha do método se deu porque ele permite ir além da aparência e se chegar à essência. A metodologia utilizada foi pesquisa bibliográfica e a pesquisa de campo. Nosso aporte teórico teve como referencia autores como Goffman que fala sobre a identidade deteriorada pelo estigma e Costa que discorre sobre uma invisibilidade pública, no qual o sujeito não é visto. A partir desses autores foi possível trabalhar a discriminação social. Também utilizamos Marx, que esclarece sobre o ser social e da centralidade do trabalho. A pesquisa de campo se constitui na forma de observação do cotidiano de trabalho e entrevistas semiestruturadas. Sendo feita com seis cooperados três que entraram recentemente na cooperativa e outros três que estão desde sua formação.

### **4 Resultados e Discussão**

Com a pergunta o que mudou depois que a entrou na cooperativa de catadores à entrevistada relata que garante o próprio sustento, outra fala da independência financeira o quanto que isso é importante para garantir o seu sustento e de sua família. Com essa pergunta também percebemos que os catadores se preocupam mais com os outros. Mostrado que a cooperativa é um espaço de construção da coletividade e da solidariedade. Outro ponto abordado é que a cooperativa é um espaço de aprendizagem e troca de experiências, no qual o entrevistado relata que lá ele aprende e ensina. O trabalho não só dita aonde você vai morar, o que comer, os aspectos econômicos, mas também



sociais, tendo que vários dos entrevistados disseram que a importância do trabalho era tudo na vida deles. Assim, o trabalho perpassa valores é uma questão moral, este permite o resgate da dignidade, da autoestima e da convivência.

## 5 Conclusão

Os catadores tiveram que se reciclar. Em um século marcado pela informalidade, pelo fechamento de postos de trabalho, pelo desemprego, no qual o toytismo descarecteriza, reorganiza o processo de trabalho, esses encontraram no lixo uma maneira de reinventar a vida. O século XXI tem sido marcado por um período de responsabilização do indivíduo, no qual este tem que buscar soluções individuais para a questão do desemprego. Com a realização da pesquisa foi possível concluir que o trabalho mesmo sendo precário e desvalorizado em nossa sociabilidade, como é o trabalho do catador, este tem um papel central na vida do homem. O catador nesse contexto não é um excluído do sistema capitalista, mas sim um extremamente incluído em um sistema desigual. Por tanto, a identidade do catador se constitui de forma contraditória tendo em vista que este não tem direito a todos os direitos sociais, porém encontra na cooperativa um espaço para recuperar seu papel social de trabalhador.

## 6 Referências

1. Costa FB. Homens Invisíveis: relatos de uma humilhação social. São Paulo: Globo, 2004.
2. Goffman E. Estigma: notas sobre a manipulação da identidade deteriorada. Rio de Janeiro: Zahar, 1982.



III Workshop do PGR em Gestão de Resíduos da UNESP:  
o uso de ferramentas de gestão na Universidade  
*03 a 04 de junho de 2014*  
*Câmpus de Araçatuba, Brasil*

3. Marx K. Manuscritos econômico-filosóficos de 1844. Lisboa: Avante, 1993.



## **COMPOSTAGEM: UMA MEDIDA SUSTENTÁVEL PARA O AGRONEGÓCIO**

Ana Paula Lira COSTA\*

Carla Torres de Camargo SALUSTIANO

Caio MARCHESI

Teresa Cristina Tarlé PISSARRA

*Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP - Câmpus de Jaboticabal*  
analiracosta@gmail.com

Visando obter novas técnicas para a gestão de resíduos, o processo de compostagem vem de encontro a essas novas alternativas para a redução e uso consciente dos compostos produzidos. Por meio de técnicas simples, a compostagem é capaz de transformar a matéria orgânica, como estrume, folhas, papel e restos de comida, num material semelhante ao solo, em um composto, através de um processo biológico feito por microrganismos, podendo ser utilizado como adubo. Assim, a Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, por se tratar de um Câmpus onde há muita produção de resíduo animal e orgânico, viabiliza que este projeto seja cada vez mais explorado, buscando sempre novas técnicas e melhorias através de pesquisas e trabalhos realizados por alunos envolvidos no JabUNESP Recicla.

**Palavras-chave:** Resíduos, Compostagem, Composto, Orgânico, Adubo.

### **1 Introdução**

Toda atividade produtiva gera algum impacto sobre o ambiente. As atividades agropecuárias causam mudanças físicas, químicas e biológicas cuja extensão depende do modelo de produção, pois, na maioria das vezes, os resíduos são inadequadamente utilizados ou dispostos<sup>3</sup>. O grupo Jabunesp



Recicla incentivou a FCAV – UNESP a utilizar o método da compostagem, já que consiste em uma universidade que tem a base focada nas ciências agrárias, e que, portanto, produz enormes quantidades de resíduos, tais como, dejetos de animais, restos de culturas e resíduos agroindustriais<sup>1,2,5</sup>. O projeto, então, tem como objetivo a melhoria da utilização de resíduos orgânicos produzidos por todo o Câmpus<sup>4</sup>.

## **2 Objetivo**

O projeto possui como objetivo: compostar resíduos sólidos; transformar restos culturais em produto útil, direcionar resíduos produzidos pelos departamentos da FCAV-UNESP para reciclagem; tomada de decisão baseada a favor do meio ambiente; capacitar participantes do projeto a manusear uma composteira; expandir áreas de atuação do grupo e, comprovar através de resultados e comparações entre adubos químicos e do material formado pela compostagem a importância na substituição de produtos de fonte não renovável por de fontes renováveis e de baixo custo.

## **3 Metodologia**

O grupo possui uma área dentro da Fazenda da FCAV-UNESP Jaboticabal a ser utilizada apenas pelo mesmo, com a finalidade de promover a compostagem de resíduos sólidos orgânicos produzidos dentro da Universidade. Para que o projeto fosse colocado em prática, foi necessária a realização de várias atividades: limpeza da área, nivelamento do terreno, depósito de materiais orgânicos de jardim e esterco bovino na área, formação de leiras e conseqüentemente do material de interesse para que assim o material composto produzido possa ser utilizado como fonte de dados para um projeto seguinte. Além disso, foi necessária uma relação de exclusividade e



independência da área ao grupo JabUNESP Recicla, treinamento para os membros do grupo e alunos interessados para que o projeto não deixe de ser gerenciado.

#### **4 Resultados e Discussão**

Com o aumento do volume de biossólidos, houve necessidade de pesquisas sobre o destino final de forma segura destes (do ponto de vista social, ambiental, sanitário e econômico), além da ciclagem dos nutrientes presentes neste material. Assim, a grande geração de resíduos com grande potencial poluidor concentrados em pequenas áreas incentivou buscar formas de tratamento dos resíduos produzidos por produção animal e vegetal, e o método da compostagem é uma das principais. Essa técnica resultou na redução de massa, volume e micro-organismos patogênicos e permitindo a obtenção de um produto final com excelentes características fertilizantes, as quais devem ser aproveitadas de maneira consciente para produção vegetal nas áreas de produção da FCAV-UNESP Jaboticabal. A mão de obra para a continuidade do trabalho é de responsabilidade da FEPE (Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da FCAV-UNESP Jaboticabal) coordenada e gerenciada pelo grupo JabUNESP Recicla através do sistema da própria fazenda que traz a possibilidade de convocar coleta de resíduos, remontagem das leiras e qualquer outra ação necessária do projeto.

#### **5 Conclusão**

A busca desenfreada por aumento de produtividade e o uso constante de recursos naturais aliados à emissão de resíduos poluentes motiva a preocupação com o meio ambiente em muitos setores do agronegócio. A compostagem do grupo JabUNESP Recicla coordena os departamentos a direcionar os resíduos



de forma adequada, além de proporcionar a produção de compostos orgânicos prontos para utilização seja para futuro trabalho científico ou produção de hortaliças e/ou frutas orgânicas dentro da universidade.

## 6 Referências

1. Kiehl EJ. Fertilizantes orgânicos Piracicaba: ESALQ, 1985 492p.
2. Oliveira AMG, Dantas JLL. Composto orgânico. I. Cruz das Almas, BA: EMBRAPA-CNPMPF, 1995. 12p. i (EMBRAPA-CNPMPF. Circular Técnica, 23)
3. Guse JC, Zulian A, Avila VS, Dörr AC, Rossato MV. Usina de compostagem: uma opção econômica e sustentável. *Rev. Elet. em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental* 2012;7(7):1326-34.
4. Teixeira C. Higienização de lodo de estação de tratamento de esgoto por compostagem termofílica para uso agrícola. [dissertação de mestrado]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2012. 25p.
5. Orrico Júnior MAP, Orrico ACA, Lucas Jr J. Compostagem dos resíduos da produção avícola: cama de frangos e carcaças de aves. *Eng Agríc* 2010; 30 (3):538-45.



**QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NO  
RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO  
DO CÂMPUS DE RIO CLARO-UNESP:  
AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE COMPOSTAGEM**

Beatriz Di Francesco PICCIAFUOCO

Cintia Minori TAKEDA

Lais Alves SOUZA

Marcus Cesar Avezum Alves de CASTRO\*

*Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP - Câmpus de Rio Claro*

mccastro@rc.unesp.br

O presente trabalho apresenta inicialmente a quantificação dos resíduos gerados em cada setor do Restaurante Universitário (RU) da Universidade Estadual Paulista (UNESP) de Rio Claro. Em seguida, a partir da caracterização das práticas de gestão dos resíduos adotadas, avalia-se o potencial da implantação do processo de compostagem para resíduos orgânicos. O diagnóstico de geração de resíduos foi realizado com dados coletados diariamente por um período de 10 dias. Os resultados mostraram que são gerados, em média, 124g de resíduos/refeição servida, dos quais 35g são resíduos orgânicos do pré-preparo e 49g são restos de alimento na devolução das bandejas. Atualmente o projeto encontra-se na fase de montagem e operação de unidade piloto para a compostagem dos resíduos orgânicos. As temperaturas das leiras de compostagem atingiram 34°C, demonstrando elevada atividade biológica.

**Palavras-chave:** Resíduos Sólidos Domiciliares, Resíduos Orgânicos, Compostagem, Quantificação de Resíduos Sólidos.



## **1 Introdução**

De modo geral, um dos principais esforços no gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares tem ocorrido no sentido da reciclagem de embalagens. Programas de coleta seletiva são direcionados para materiais como plásticos, papel, metais e vidro. Observa-se pouca ou nenhuma iniciativa de reaproveitamento da matéria orgânica presente nos resíduos domiciliares (CASTRO, 2013). Entretanto, os resíduos sólidos domiciliares são compostos por mais de 50%, em peso, por material orgânico, o qual se segregado na fonte de geração, apresenta boas características para ser utilizado no processo de compostagem, e posteriormente ser utilizado como condicionador de solo (LI et al, 2013).

## **2 Objetivo**

A partir da quantificação dos resíduos sólidos gerados no Refeitório Universitário (RU) do Câmpus da UNESP de Rio Claro, avalia-se a viabilidade da implantação de um sistema de compostagem. Nesse sentido, são propostos os seguintes objetivos específicos:

- Apresentar um diagnóstico da geração dos resíduos gerados no RU;
- Montar e operar, em escala piloto, leiras de compostagem.

## **3 Metodologia**

Para a quantificação dos resíduos gerados no restaurante universitário, o estabelecimento foi dividido em três setores: o pré preparo, a cozinha e a devolução de bandejas. A quantificação dos resíduos do RU constituiu na pesagem dos materiais por 10 dias, em diferentes dias da semana. Os resíduos gerados foram divididos em três grupos: matéria orgânica, rejeito e reciclável. O grupo matéria orgânica (MO) é composto por restos de alimentos vegetais,



como talos, cascas e folhas. O grupo reciclável é todas as embalagens de plástico, papel, metal e vidro que não estejam contaminados com gordura ou sangue. O grupo rejeito inclui restos de alimento de origem animal, gorduras, sobras de comida deixadas nas bandejas, embalagens contaminadas e guardanapos. A quantidade gerada de resíduos foi dividida pelo número de refeições servidas, obtendo-se o índice de geração de resíduos por refeição servida, por setor.

#### 4 Resultados e Discussão

Tabela 1: Total da geração, por setor e por tipo de resíduos, obtido durante 10 dias de pesagem no restaurante universitário (Piccifuoco, 2013)

Total de refeições servidas no período	1981				
	MO (Kg)	Rejeito (Kg)	Reciclável (Kg)	Total (Kg)	Porcentagem
Preparo	92,8	5,0	2,0	99,4	36%
Cozinha	0,0	41,8	0,8	42,6	15%
Devolução	0,0	136,8	0,0	136,8	49%
Total	92,8	183,6	2,8	278,8	
Porcentagem	33%	66%	1%		

Com base nos resultados pode-se afirmar que 33% dos resíduos gerados no Restaurante Universitário tem alto potencial para compostagem. O índice de geração de resíduos no período foi de 124g/refeição servida, sendo aproximadamente 35g de resíduo orgânico.

Com relação às práticas adotadas no manejo dos resíduos observou-se que o uso de detergente para auxiliar na remoção da sobra de alimento das bandejas, previamente a sua colocação na máquina de lavar, prejudica a utilização deste resíduo na compostagem. Outra questão diz respeito à prática de destinar as sobras dos alimentos orgânicos “in natura” para a alimentação de



porcos, a qual esta em desacordo com a Resolução RDC N° 306/2004 da ANVISA, o qual estabelece que o resíduos devem ser previamente submetidos a processo de tratamento que garanta a sua inocuidade. Os primeiros resultados do monitoramento da temperatura das leiras de compostagem atingiram 34 °C, indicando elevada atividade de biológica e boa biodegradabilidade do material.

## 5 Conclusão

A partir dos dados obtidos pode-se concluir que:

- 66% dos resíduos orgânicos gerados no restaurante universitário apresentam potencial de compostagem, caso não se utilize detergente na remoção das sobras de alimentos;
- Os resultados preliminares de temperatura nas leiras de compostagem sinalizam para a viabilidade do processo de compostagem dos resíduos orgânicos no próprio Câmpus.

## 6 Referências

1. Castro MCAA, Antonio SM, Schalch V, Leite WCA. Analysis of variation of concentration and methane gás flow in sanitary landfill in Brazil IN BRAZIL In: 14a. International Waste Management and Landfill Symposium, 2013, Cagliari, Italy.Sardinia-2013. v.1. p.234 – 239.
2. Brasil, 2004 b. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC N° 306, de 7 de Dezembro de 2004 Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.
3. Piccifuoco BF. Proposta de compostagem para os resíduos sólidos orgânicos do restaurante universitário da UNESP de Rio Claro. 2013.



Curso (engenharia ambiental) - Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho-IGCE.

4. Li Z. et al. Experimental and modeling approaches for food waste composting: A review. *Chemosphere*, Oxford, v. 93, n. 7, p. 1247-1257, 2013.



## **AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE CO-COMPOSTAGEM DE LODO DE ESGOTO E RESÍDUOS DE ALIMENTOS DE RESTAURANTE, ATRAVÉS DA ANÁLISE GASOSA EM REATOR HERMÉTICO ROTATIVO**

Bárbara Silva PEREIRA\*

Edvaldo José SCOTON

Gladys Dorotea Cacsire BARRIGA

Rosane Aparecida Gomes BATTISTELLE

*Faculdade de Engenharia, UNESP - Câmpus de Bauru*

bapesilva@hotmail.com

A intensificação dos resíduos tem impulsionado a busca de soluções adequadas para a destinação de resíduos sólidos. A compostagem é uma ferramenta para o tratamento dos resíduos sólidos orgânicos, e está sendo considerada uma tecnologia sustentável. A utilização da compostagem no Brasil ainda é limitada, sendo necessárias novas formas de análise para o controle efetivo do tratamento. Este trabalho aborda os resíduos sólidos orgânicos a partir de estação de tratamento de esgoto e restaurantes, através de pesquisa experimental de co-compostagem. O método respirométrico avalia os parâmetros de degradação biológica dos resíduos na fase gasosa, permitindo um acompanhamento em tempo real e contínuo do processo. Os parâmetros medidos são o consumo de O<sub>2</sub> e geração de CO<sub>2</sub>.

**Palavras-chave:** Método Respirométrico, Resíduos Sólidos, Compostagem, Lodo de Esgoto, Resíduos de Alimentos.

### **1 Introdução**

Com a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, o Brasil dá início a uma articulação envolvendo a União, Estados e Municípios, com o



setor produtivo e a sociedade, na busca de soluções para os problemas ocasionados pelos resíduos<sup>2</sup>. Para a destinação correta dos resíduos sólidos orgânicos, destaca-se o processo de compostagem, por ser considerada uma das opções mais adequadas sob o ponto de vista ambiental, uma vez que a mesma permite que a fração orgânica do lixo possa ser reutilizada, diminuindo assim a contaminação ambiental<sup>3</sup>. O emprego da compostagem no país ainda é restrito, quando comparado a outros métodos, principalmente ao fato de exigir maior investimento inicial, oferecer maior dificuldade operacional e custo unitário de tratamento<sup>1</sup>.

## **2 Objetivo**

Avaliar, através da análise gasosa, os processos de compostagem, denominado método respirométrico, obtendo parâmetros avaliativos do mesmo, além de estudar formas para melhor compreensão dos processos. Analisar a co-compostagem de lodo de estação de tratamento de esgoto e resíduos de alimentos de restaurante com outros resíduos, avaliando sua eficácia. Contribuir com a gestão ambiental quanto ao adequado uso destes resíduos como matéria prima para compostagem, buscando aumentar a eficiência do aproveitamento da matéria orgânica.

## **3 Metodologia**

As experimentações foram conduzidas nas instalações do projeto piloto de compostagem, localizado nas dependências do laboratório de resíduos sólidos da Faculdade de Engenharia da UNESP – Câmpus de Bauru. Os equipamentos utilizados foram um reator rotativo inserido no interior de uma caixa fechada com vidros; um analisador de gases e um microcomputador. Os valores medidos são enviados sucessivamente, em períodos específicos de



tempo a um computador que recebe de forma *on line* os dados, e separa as informações relativas aos níveis de O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub>. Os resíduos utilizados no experimento foram o lodo de estação de tratamento de esgoto, resíduos de alimentos de restaurante, bagaço de cana-de-açúcar e borra de café.

#### **4 Resultados e Discussão**

Verificou-se que, no total, foram completados 10 ciclos de purga, no tempo total de 251,89 horas, em 13 dias de processo, com tempo médio de purga de aproximadamente 30h26 min cada. Para o período de 28 de novembro a 6 de dezembro, isto é, do primeiro ao nono ciclo do processo, o tempo de consumo se manteve baixo, ficando alto somente no último ciclo, período no qual, conclui-se que ocorreu a estabilização na decomposição do composto. Através do valor da DBO tem-se a vazão de gás oxigênio necessária para se decompor uma matéria orgânica, assim pode-se calcular o tempo, e quantidade de gás para que ocorra a compostagem, ou seja, é possível fazer o dimensionamento de todo o processo e do reator a ser utilizado. Os valores de DBO foram calculados em mg/kg, já que os resíduos encontram-se na fase sólida, com massa total de 10,58 kg, que ao final do processo diminuiu para 9,94kg.

#### **5 Conclusão**

O método respirométrico demonstrou ser uma ferramenta útil e confiável com relação às respostas que o mesmo pode fornecer no acompanhamento operacional e na avaliação do andamento do processo. Suas avaliações demonstraram serem superiores, quando comparado ao método tradicional. Permite intervenções em tempo hábil para corrigir falhas que venham a ocorrer. Demonstra a viabilidade de projetos voltados para tecnologias



aplicadas na automação de processos para destinação de resíduos sólidos orgânicos, através da compostagem.

## 6 Referências

1. Akutsu J et al. Avaliação e controle operacional de processo de compostagem de resíduos sólidos através de método respirométrico. In: XVISIMPEP – Simpósio de Engenharia de Produção, 2009, Bauru. Anais...Bauru: SIMPEP.
2. Brasil. Lei nº12. 305 de 02 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. Brasília, Brasil, 2010.
3. Silva AG et al. Compostagem aeróbia conjugada de lodo de tanque séptico e resíduos sólidos vegetais. Eng Sanit Ambient 2009;13(4):371-9.



## **COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS DE LODO DE ESGOTO E PODAS DE GRAMA AVALIADA PELO MÉTODO RESPIROMÉTRICO**

Edvaldo José SCOTON\*

Bárbara Silva PEREIRA

Juliana Santos EGEA

Rosane Aparecida Gomes BATTISTELLE

*Faculdade de Engenharia, UNESP - Câmpus de Bauru*

scoton@faac.unesp.br

Este estudo avalia o emprego de um respirômetro automatizado com reator hermético rotacional para a avaliação dos parâmetros de O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub> e as demais variáveis obtidas durante a compostagem de resíduos de lodo de esgoto com podas de grama. O emprego do processo de compostagem tradicional apresenta um alto grau de empirismo utilizado no controle e avaliação do processo, que consiste na leitura diária de temperatura. Neste método os parâmetros de degradação são medidos na fase gasosa do processo de compostagem, determinando a evolução temporal de consumo de O<sub>2</sub> e geração de CO<sub>2</sub>, tendo como vantagens uma maior representatividade, precisão e confiabilidade.

**Palavras-chave:** Resíduos sólidos, método respirométrico, compostagem, lodo de esgoto, resíduo de poda de grama.

### **1 Introdução**

O lodo de esgoto, também conhecido como bio-sólido, é um subproduto de processos de tratamento de esgoto, cujas características dependem da qualidade do esgoto e dos tipos de processos de tratamento a ele submetidos<sup>1,5</sup>. Sua disposição final é uma etapa problemática, representando até 50% do custo



operacional das estações de tratamento de esgoto<sup>2</sup> devendo ser gerenciado e disposto adequadamente no meio ambiente<sup>1,5</sup>. A compostagem surge como método mais indicado para a decomposição de matéria orgânica. Vários estudos utilizaram a compostagem para o tratamento do lodo de esgoto<sup>4,5</sup>.

## 2 Objetivo

Analisar através do método respirométrico, processo de compostagem de lodo de estação de tratamento de esgoto (ETE) com resíduos de podas de grama, avaliando sua eficácia; contribuir com a gestão ambiental quanto ao adequado uso do lodo de ETE como matéria prima para compostagem; analisar a possibilidade de implantação do método respirométrico como ferramenta de obtenção de parâmetros precisos de degradação da matéria orgânica, buscando aumentar a eficiência do aproveitamento da matéria.

## 3 Metodologia

Para a utilização do método respirométrico foi realizada a montagem de um respirômetro automático com reator hermético e rotacional. Os equipamentos utilizados foram: um tambor rotativo de 90 litros, acoplado no interior de uma caixa fechada com vidros (para minimizar o odor característico do processo e permitir a visualização); um analisador de gases; e um microcomputador para aquisição automática dos dados e controle do tambor rotativo. A estrutura dos equipamentos possui ainda dois conjuntos de sopradores (bombas de ar), um destinado à alimentação do reator e outro destinado à recirculação. Conectados à linha de recirculação, o sistema completo possui um equipamento, que apresenta um display e registra os valores de concentração dos gases em termos percentuais.



#### **4 Resultados e Discussão**

O processo de compostagem iniciou-se em 24 de janeiro de 2012 com o encerramento da coleta de dados em 29 de fevereiro de 2012, obtendo assim 39.870 linhas de dados. Foram obtidas as relações entre o consumo de oxigênio, a produção de gás-carbônico e DBO, analisados sob a unidade de medida de massa (gramas), em cada um dos 55 “ciclos de purga”, isto é, o descarte dos gases presentes no reator rotativo e a introdução de novo volume de ar ambiente, no momento em que o percentual de O<sub>2</sub> atinge níveis abaixo do programado, em ciclos simultâneos, até que o composto esteja estabilizado. Observou-se um consumo inicial alto, próximo de 8 g/ciclo, estabilizando-se depois em aproximadamente, 6,5 g/ciclo. Ao final, este consumo teve uma queda progressiva até o valor de 1 g/ciclo, esse dado que confirma o final do processo de decomposição dos resíduos. Verificou-se também que, ao final dos 55 ciclos de purgas, foram consumidos aproximadamente 355,83 gramas de oxigênio. Estes dados podem ser utilizados em projetos de larga escala. O acompanhamento da relação C/N durante a compostagem permite conhecer o andamento do processo, pois quando o composto atinge a semicura, ou bioestabilização, a relação C/N se situa em torno de 18/1 e o pH entre 7 e 8<sup>3</sup>. Verificou-se no composto gerado uma relação C/N de 16/1 e um pH de 8,02, o que comprova a estabilidade do composto. Observou-se um decréscimo do pH do final do processo de 8,59 para 8,02 após 106 dias.

#### **5 Conclusão**

As avaliações do processo de compostagem tradicionais, através do meio sólido restringem-se basicamente a análise dos parâmetros de temperatura, que é aferida aleatoriamente em meio heterogêneo e intervalos de tempo muito



amplos. O método respirométrico demonstrou ser uma ferramenta extremamente útil e confiável com relação às respostas que o mesmo pode fornecer no acompanhamento operacional e na avaliação do andamento progressivo do processo de degradação dos resíduos sólidos, sendo muito superior ao método tradicional.

## 6 Referências

1. Agrawal RP, Singhand M. Potential benefits and risks of land application of sewage sludge. Department of Botany, Banaras Hindu University, Varanasi, India, 2007.
2. Bettiol W, Camargo OA. A disposição de lodo de esgoto em solo agrícola. In: Lodo de esgoto: Impactos amb. na agricultura. Jaguariúna, Embrapa, 347p., 2007.
3. Kalamdhad A, Pasha M, Kazmi A. Stability evaluation of compost by respiration tech. in a rotary drum composter. *Conservation and Recycling* 52 (2008) 829–34.
4. Ponsa S, Pagans E, Sanchez A. Composting of dewatered wastewater sludge with various ratios of pruning waste used as a bulking agent and monitored by respirometer. *Biosystems engineering* 2009; 102: 433–43.
5. Silva AG, Leite VD, Silva MMP, Prasad S, Feitosa WBS. Compostagem aeróbia conj. de lodo de tanque séptico e resí. sól. vegetais. In: *Eng Sanit Ambient* 2009;13:371-9.



## **APLICAÇÃO DO CONCEITO DE MINIMIZAÇÃO DA QUÍMICA VERDE EM PRÁTICAS DIDÁTICAS LABORATORIAIS**

Letícia Boschini Fraga GONÇALVES\*  
Sandra Mara Vieira de Camargo GAVETTI\*  
Suzan da Silva LESSA\*  
Leonardo Fernandes FRACETO  
UNESP - Câmpus Experimental de Sorocaba  
laboratorios\_ea@sorocaba.unesp.br

A aplicação dos conceitos de Química verde tem se mostrado de grande importância nas práticas didáticas das Universidades, principalmente nas atividades realizadas nos laboratório de Química. A aplicação da minimização (redução de escalas) dos experimentos do laboratório de Química da Unesp Sorocaba, foi o principal objetivo deste trabalho, com resultados significativos quanto a redução de gastos, resíduos e conscientização dos alunos envolvidos.

**Palavras-chave:** Química, Resíduos, Minimização.

### **1 Introdução:**

O gerenciamento de resíduos ainda é um conceito relativamente novo em instituições de ensino e pesquisa, principalmente quando se trata de resíduos químicos gerados em práticas laboratoriais. Porém, segurança e meio ambiente são questões cada vez mais presentes no dia a dia das universidades, e os resíduos gerados, sua procedência e destinação passaram a ser fundamentais no processo de ensino, assim como os conceitos de Química Verde. Um dos principais conceitos da Química Verde, a minimização, consiste na redução na quantidade e na toxicidade dos químicos utilizados, através de técnicas de reaproveitamento, substituição e diminuição de escalas. Esse trabalho teve



como finalidade mostrar um exemplo de minimização aplicado nas aulas práticas do laboratório de química do Câmpus Unesp de Sorocaba.

## **2 Objetivo**

O objetivo deste trabalho foi realizar a redução na utilização de produtos químicos e na geração de resíduos das práticas didáticas do laboratório de química do Câmpus Unesp de Sorocaba, através da redução na escala dos experimentos.

## **3 Metodologia**

A disciplina de química geral, ministrada nos cursos de Eng. Ambiental e Eng. De Controle e Automação foi a primeira a passar pelo processo de minimização através de redução de escalas. A técnica responsável revisou os roteiros das aulas e realizou testes de modo a verificar se uma menor utilização de reagentes levaria a resultados positivos quanto à redução de custos e tratamento de resíduos, sem com isso prejudicar os fins didáticos dos experimentos. O trabalho descreve os resultados obtidos nas substituições feitas para a síntese de sulfato de cobre. A metodologia do experimento foi mantida, ou seja, reagiu-se óxido de cobre (reagente quantificado) com ácido sulfúrico para obtenção de sulfato de cobre (produto/resíduo quantificado), porém com a utilização de 50% das quantidades originais.

## **Resultados e Discussão**

A realização de teste prévio com a utilização de 50% da quantidade dos reagentes utilizados demonstrou que a finalidade didática não seria comprometida, o que foi comprovado na realização dos experimentos pelos



alunos. Na tabela 1 verificam-se os valores dos reagentes utilizados (óxido de cobre) e produto gerado (sulfato de cobre).

**Tabela 1.** Consumo de reagente e geração de resíduo na aula prática de Síntese de Sulfato de Cobre nos anos de 2012 e 2013

<b>Engenharia Ambiental</b>			
	2012	2013	Redução(%)
Reagente (g)	6.44	3.16	50.93
Produto (g)	11.90	6.28	47.23
<b>Engenharia de Controle e Automação</b>			
	2012	2013	Redução(%)
Reagente (g)	5.28	2.56	51.52
Produto (g)	8.47	4.34	48.76

As aulas experimentais de Química Geral são ministradas para seis grupos nas turmas de Engenharia Ambiental e cinco grupos nas turmas de Engenharia de Controle e Automação, os valores apresentados na tabela acima são o somatório de cada curso. Podemos verificar que a média na redução dos resíduos gerados foi de 48% em relação aos resultados do ano anterior. E como proposto inicialmente redução de aproximadamente 50% na utilização do reagente.

## 5 Conclusão

Os resultados evidenciam melhorias significativas em relação aos gastos com reagentes e com tratamento de resíduos, além da diminuição na quantidade de resíduo gerado. A conscientização dos graduandos quanto aos



conceitos de gestão ambiental e química verde, e manutenção da finalidade didática inicial também foram benefícios a serem considerados. Dessa forma, podemos concluir que essa iniciativa pode ser aplicada às demais disciplinas e monitorada de modo a finalizar os trabalhos e consolidar a cultura da responsabilidade ambiental.

## 6 Referências

1. Camargo AS, Alvinco CAI, Machado PFL. Reflexões sobre gestão de resíduos na prática docente. In: Anais XVI Encontro Nacional de Ensino de Química e X Encontro de Educação Química da Bahia. Salvador/ BA 2012.
2. DI Vitta PB. Gerenciamento de resíduos químicos gerados em laboratórios de ensino e pesquisa: procedimentos gerais. São Paulo, 2012. Curso de curta duração - Setor Técnico e Tratamento de Resíduos, Instituto de Química da USP.
3. Goes LF, Leal SH, Corio P, Fernandez C. Aspectos do conhecimento pedagógico do conteúdo de Química Verde em professores universitários de Química. *Educ quím* 2013;24 (1):113-23.
4. Silva PHO, Torres MGL, Batista MS, Vieira FT. Gestão de resíduos químicos gerados rotineiramente em aulas experimentais. *Rev Ciência e Tecnol Vale Mucuri* 2011;3:34-47.



## **ESTUDO PARA OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS EM LABORATÓRIO DIDÁTICO DE QUÍMICA ANALÍTICA QUALITATIVA**

Ralph Moreira da SILVA\*

Gilbert BANNACH

*Faculdade de Ciências, UNESP - Câmpus de Bauru*

ralphmoreira@fc.unesp.br

A crescente preocupação com o meio ambiente fez com que as instituições de ensino geradoras de resíduos químicos, em seus laboratórios didáticos, adotassem uma política de gestão de resíduos. Com o levantamento de dados do gerenciamento de resíduos utilizado na disciplina de Química Analítica Qualitativa do curso de Licenciatura em Química da Faculdade de Ciências de Bauru foi possível propor um processo de otimização do gerenciamento que possibilite um melhor armazenamento e reciclagem com a finalidade de reuso desses resíduos.

**Palavras-chave:** Resíduos Químicos, Gerenciamento de Resíduos, Educação Ambiental.

### **1 Introdução**

Segundo Carneiro<sup>1</sup> ao longo dos anos vem crescendo o interesse da sociedade pela qualidade do meio ambiente. Nas instituições de ensino ainda hoje, pouco se discute sobre a geração de resíduos químicos e seu impacto no meio ambiente. Mistura<sup>3</sup> aponta que é fundamental uma gestão de resíduos nos laboratórios de ensino e pesquisa, minimizando e prevenindo a produção excessiva, o uso de microescalas, a reciclagem para o reuso, assim otimizando



a compra de reagentes e suprimentos. A substituição de reagentes tóxicos por atóxicos, o armazenamento e o tratamento na própria unidade. O treinamento de todos os envolvidos e a divulgação dos resultados é fator determinante para que o sucesso do gerenciamento de resíduos, segundo Gonçalves<sup>2</sup>.

## **2 Objetivo**

O objetivo geral do presente estudo foi avaliar a carga gerada durante as aulas de laboratório de química analítica qualitativa e desenvolver um processo para a otimização do gerenciamento de resíduos, desde seu armazenamento, tratamento, possíveis reutilizações e conscientização dos alunos, com o intuito de minimizar custos no descarte de resíduos e/ou compra de novos reagentes.

## **3 Metodologia**

Na primeira etapa, foi avaliada durante as aulas a rotina dos alunos, observando-se o procedimento adotado para o armazenamento e descarte dos resíduos gerados. Em uma segunda etapa, foi proposta uma metodologia para o gerenciamento dos resíduos, utilizando a educação ambiental como forma de multiplicador para as demais disciplinas a serem cursadas.

## **4 Resultados e Discussão**

Ao longo dos anos, os resíduos gerados durante a disciplina de química analítica qualitativa eram divididos basicamente em quatro grupos: Grupo A, composto por ácidos e bases inorgânicos; Grupo B, composto por soluções com mercúrio; Grupo C, composto por soluções com Bromo e Grupo D, composto por soluções dos demais metais estudados (denominado de “Resíduo: Tabela Periódica”). Os resíduos dos grupos B e C eram armazenados em frascos de 1 litro de polietileno, os resíduos dos grupos A e D eram



armazenados em galões de polietileno de 5 e 20 litros, que ao atingirem 70% de sua capacidade eram levados a um entreposto para sofrerem um processo de evaporação em tambores a fim de diminuir a quantidade de água existente. Em média eram gerados de 10 a 13 litros dos grupos A e D, e 0,1 litro dos grupos B e C. Desta forma, o grupo D recebia os resíduos dos geradores de  $H_2S$ , que durante o processo de evaporação produzia odores muito forte no ambiente, além de metais pesados como chumbo e cromo prejudiciais a saúde. Isso, os grupos de resíduos foram reclassificados em seis novos grupos: Grupo I, composto por ácidos e bases inorgânicas; Grupo II, composto por resíduos das marchas analíticas; Grupo III, composto por solventes orgânicos; Grupo IV, composto pelos resíduos dos geradores de  $H_2S$ ; Grupo V, composto por todos os metais estudados, sendo armazenado individualmente cada metal; e Grupo VI, composto por resíduos sólidos como papéis de filtro e alças de teste de chama. Esta nova classificação possibilita a recuperação de alguns metais que antes eram descartados tais como bismuto, prata, alumínio, cromo, chumbo e outros. Além disso, no início de cada aula, após a leitura dos procedimentos, era apresentado aos alunos a importância do descarte correto de resíduos como forma de preservação ambiental e orientado os locais de descarte de cada resíduo gerado na presente aula. Esta nova proposta foi aplicada no último semestre de 2013 e foi observada a participação massiva dos alunos da disciplina Laboratório de Química Analítica Qualitativa.

## 5 Conclusão

A implantação do gerenciamento de resíduos na disciplina de química analítica qualitativa, gerou um volume maior de frascos para armazenamento, porém facilitou a recuperação de alguns metais para sua reutilização em aulas



futuras. Também foi possível verificar que as quantidades de resíduos gerados para cada um dos metais estudados, possibilitou uma reavaliação dos métodos utilizados com a finalidade de minimizar a geração desses resíduos. Assim ficou evidente a colaboração massiva dos alunos que durante outras disciplinas começaram a separar os resíduos gerados de forma espontânea, demonstrando maior preocupação com a gestão de resíduos nas aulas práticas em laboratório, fruto da conscientização ambiental realizada.

## 6 Referências

1. Carneiro D de A. Gerenciamento de resíduos químicos em instituições de ensino, Rev Tecer 2009; 2 (2):7-17.
2. Gonçalves EMN et al. Modelo de implantação de plano de gerenciamento de resíduos no laboratório clínico. J Bras Patol Med Lab 2011;47(3):.249-55.
3. Mistura CM. Gerenciamento de Resíduos dos Laboratórios de ensino da Universidade de Passo Fundo - RS, Rev CIATEC 2010; 2(1): 54-64.



## **UMA INICIATIVA INSÓLITA EM LABORATÓRIO DIDÁTICO – GRANDE RETORNO PEDAGÓGICO FRENTE À SUSTENTABILIDADE**

João Roberto FERNANDES\*  
Homero Marques GOMES

*Faculdade de Ciências, UNESP - Câmpus de Bauru*  
*Faculdade de Ciências e Tecnologia, UNESP - Câmpus de Presidente Prudente*  
betopira@fc.unesp.br

O uso didático da reação do íon tiosulfato com ácido clorídrico para elucidar conceitos de cinética química se mostra bastante conveniente para os períodos iniciais dos Cursos de Engenharia, Química, Física e Biologia pela facilidade de observação e tratamento dos dados. Por ano há vinte turmas de vinte alunos perfazendo oitenta grupos que realizam cada experimento. Dentro de nossa iniciativa em microescala, são consumidos 352mL de solução de  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  0,300 mol.L<sup>-1</sup>(16,7g) e 112mL de HCl 2,00 mol.L<sup>-1</sup>(8,18g), em contra partida, na metodologia tradicionalmente adotada, consomem-se 1680 mL de  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (79,7g) e 1920mL de HCl(21,0g). Nossa iniciativa além da redução em quase cinco vezes a geração de resíduos e custo/experimento, também reduz a conversão de  $\text{SO}_2$  em  $\text{H}_2\text{SO}_4$  no ambiente.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade, Resíduos Químicos, Microescala, Cinética Química e  $\text{SO}_2$ .

### **1 Introdução**

O conceito de sustentabilidade introduzido em 1980 prevê uma relação simbiótica e harmônica entre sociedade e natureza<sup>1</sup>. Dentro desta nova lógica de boa conduta que pode incluir o meio didático, várias tentativas valiosas têm sido propostas<sup>2-5</sup>. Em todas, os planejamentos têm como princípio primordial a



minimização na geração de resíduos e toxicidade, onde se buscam alternativas mais viáveis e com procedimentos conhecidos como “química verde”<sup>6</sup>. Em consonância com esta nova tendência acadêmico-científica, apresentamos uma nova alternativa experimental para o estudo cinético da reação do tiosulfato com ácido clorídrico onde se procura evidenciar os aspectos positivos da microescala frente ao procedimento tradicionalmente adotado.

## 2 Objetivo

- ☛ Demonstrar quantitativamente os benefícios à sustentabilidade pela adoção da microescala em práticas de laboratório de química geral.
- ☛ Conscientizar para a necessidade de criação de caminhos institucionais para novas condutas frente ao tema.

## 3 Metodologia

A reação:  $S_2O_3^{2-}{}_{(aq)} + 2H^+{}_{(aq)} \rightarrow S\downarrow + SO_2\uparrow + H_2O_{(l)}$  cuja  $v = k.[S_2O_3^{2-}]^m.[H^+]^n$  foi conduzida no sentido da obtenção das ordens de reação **m** e **n**, variando-se as concentrações de tiosulfato e ácido clorídrico, respectivamente e mantendo uma delas constante em relação à outra. No procedimento tradicional, utilizaram-se para cada um os oitenta grupos de discentes variações entre 6,0 a 1,0 mL dos reagentes, por outro lado, no procedimento em microescala, utilizaram-se variações de 1,000 a 0,200 mL e com maior número de pontos para a obtenção das ordens de reação **m** e **n**, através de gráficos de  $\log 1/t$  versus  $\log [S_2O_3^{2-}]$  e  $\log 1/t$  versus  $\log [H^+]$ , respectivamente. As ordens de reação em relação a cada reagente e da reação global foram obtidas através dos coeficientes angulares gerados por regressão linear.

Pela análise da Tabela 1 pode-se inferir segundo dos preceitos da sustentabilidade<sup>6</sup>: i) Dois dos mais importantes quesitos, a microescala



mostrou-se muito superior ( $V_{RT}$  e  $n_{SO_2}$ ), ii) As reações :  $SO_{2(g)} + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow SO_{3(g)}$   
 $+ H_2O_{(l)} \rightarrow H_2SO_{4(aq)}$  ocorrem no meio ambiente, portanto, a sua diminuição  
através da microescala constitui procedimento adequado para os meios  
ambiental e ocupacional, iii) Em microescala, a visualização do produto foi  
mais eficiente com melhores precisão e exatidão em relação ao tradicional ( $m$ ,  
 $n$ ,  $R_m$  e  $R_n$ ); iv) No aspecto econômico nota-se claramente a vantagem da  
microescala (R\$) e v) Não temos conhecimento *in loco* de ações institucionais  
efetivas neste caminho atual de sustentabilidade e “química verde”, e, sentimos  
a enorme necessidade de maior amplitude de aplicação desta insólita iniciativa  
que pode ser aplicada em todos os componentes curriculares experimentais das  
ciências em cursos de graduação e pós-graduação.

Tabela 1.

Parâmetro→ Procedimento ↓	$V_{RT}$ / mL	$n_{SO_2}$	R\$	$m$ ( $m \approx 1$ )	$n$ ( $n \approx 0$ )	$R_m$	$R_n$
Tradicional	2160	1,08	116,38	0,937(0,05)	0,00055	0,978	0,910
Microescala	464	0,33	25,00	0,987(0,03)	0,00035	0,996	0,950

$V_{RT}$  = volume de resíduo total;  $n_{SO_2}$  = mols de  $SO_2$ ; R\$ = custo em reais e R = coeficientes de correlação. Entre parêntesis os desvios padrões para  $n=15$

## 5 Conclusão

- ☛ Quando possível, a adoção da microescala em componentes curriculares experimentais deve ser encampada por todos para adequação aos modernos preceitos da sustentabilidade e “química verde”.
- ☛ A Instituição local e central devem criar mecanismos efetivos para a minimização da geração de resíduos e suas respectivas toxicidades.
- ☛ Todos os discentes sem exceção apresentaram um enorme grau de satisfação no momento em que pesaram os seus resíduos e compararam com os oriundos do procedimento tradicional.



## 6 Referências

1. Browser G, Gretzel U, Davis E et al.; “Educating the future of sustainability”; *Sustainability*; 2014; 6(2) : 692-701.
2. Men J. “Strategy research on laboratory hazardous waste”; *Selected Proceedings of the 5<sup>th</sup> International Conference on Waste Management and Technology*; 2010; 615-617.
3. Cameselle, C. and Gouveia, S.; “Laboratory waste management and treatment. Practical application for industrial engineering undergraduate students”; *International Technology, education and development conference 2012*; 463-466.
4. Hayes, D. and Widanski, B.; “The hazardous-Drums Project: A multiweek laboratory exercise for general chemistry involving environmental, quality control and cost evaluation”; *J Chem Educ* 2013; 90(4) : 473-474.
5. Yu, N; Yang, H. and Ma, L.; “The study of university laboratory’s construction and management”; *Psychology, Management and Social Science*; 2013; 17 : 196-9.
6. Keith, L.H.; Gron, L.U. and Young, J.L.; “Green analytical methodologies”; *Chem Reviews* 2007; 107 : 2695-2708.



## **IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA INFORMATIZADO PARA GERENCIAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS E RESÍDUOS EM LABORATÓRIOS DIDÁTICOS**

Ralph Moreira da SILVA\*

Antônio Carlos FEITOZA

Mário Sérgio GALHIANE

*Faculdade de Ciências, UNESP - Câmpus de Bauru*

ralphmoreira@fc.unesp.br

A crescente demanda no uso de reagentes químicos nos laboratórios didáticos e a necessidade de normatizar o gerenciamento destes produtos criou-se a necessidade de implantação de um sistema de gerenciamento de produtos químicos e resíduos seguindo os padrões descritos nas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), com o objetivo de facilitar o controle e acesso as informações dos produtos químicos e resíduos gerados pelos Laboratórios Didáticos de Química da Faculdade de Ciência de Bauru.

**Palavras-chave:** Gerenciamento, Produtos Químicos, Resíduos, Informatização.

### **1 Introdução**

De acordo com ABNT (2009,2011) a produção e uso de produtos químicos são fundamentais para no desenvolvimento global, e ao mesmo tempo estes produtos representam risco à saúde humana e ao meio ambiente. Um passo essencial é para o uso de produtos químicos é a identificação e a organização dessas informações, de modo que possam ser transmitidas aos seus usuários de forma clara e de fácil entendimento. Segundo ARAUJO (2013), para melhorar as ações de controle dos produtos químicos optou-se pela



criação de um software, onde as informações seriam inseridas dentro de um banco de dados geral, fazendo-se uso dos padrões de cores, navegação e descrição de atributos utilizados por aplicativos para a rede.

## **2 Objetivo**

O objetivo deste projeto foi a implantação de um software que seja uma ferramenta de fácil acesso aos técnicos de laboratório para o gerenciamento de produtos químicos e resíduos gerados nos laboratórios didáticos de química da Faculdade de Ciência de Bauru, atendendo as normas ABNT NBR14725 e NBR16725.

## **3 Metodologia**

Em uma etapa inicial, foi realizado o levantamento das informações necessárias para criação de um banco de dados com as informações dos produtos químicos e resíduos gerados de acordo com as normas ABNT. Na etapa seguinte, foi realizado um levantamento dos produtos químicos e suas quantidades existentes nas dependências dos laboratórios didáticos, que foram lançados em uma plataforma web baseada em linguagem PHP/MySQL, com acesso restrito aos técnicos-administrativos dos Laboratórios Didáticos de Química acessado pelo endereço eletrônico <http://www.sgq.eco.br/unesp>, criada para o gerenciamento dos produtos químicos e resíduos gerados.

## **4 Resultados e Discussão**

Os produtos químicos nos laboratórios didáticos eram gerenciados por duas planilhas criadas em Microsoft Excel, contendo apenas o nome da substância química e a quantidade de frascos existentes em cada laboratório e no estoque. No estoque existia uma versão das planilhas impressa para



consulta, apenas utilizada para controlar a quantidade existente no estoque. Muitas vezes a transferência de frascos para outros laboratórios eram anotados manualmente nestas planilhas, mas não eram atualizadas essas informações no arquivo digital, gerando muitas vezes uma incerteza das quantidades existentes, dificultando assim, o monitoramento de substâncias controladas pelas Polícia Federal, Polícia Civil e Ministério do Exército, que mensalmente exigem o envio de relatórios com as quantidades estocadas e utilizadas no período. Com a implantação do sistema as informações sobre os produtos químicos foram expandidas, fornecendo informações mais detalhas sobre os produtos químicos tais como: Classe de Risco, Registro da Chemical Abstracts Service (Número CAS), número de risco da Organização das Nações Unidas (Número ONU) , pictogramas de acordo com o Sistema de Harmonização Global (GHS), divisão de acordo com a natureza da substância, entre outras, de acordo com as informações necessárias para geração da Ficha de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) e a Ficha com Dados de Segurança de Resíduos químicos (FDSR). Também foi inserido informações do volume e quantidade de frascos e suas localizações, possibilitando através de um código de barras em cada frasco a identificação de sua origem e o traslado entre os laboratórios e o estoque atual.

## **5 Conclusão**

O desenvolvimento do sistema viabilizou primeiramente uma visão geral dos produtos existentes e suas quantidades nas dependências dos laboratórios didáticos, possibilitando um controle mais refinado para a compra de novos produtos e o monitoramento rigoroso dos produtos controlados que necessitam de um relatório mensal para prestação de contas aos órgãos competentes.



Também foi possível o controle da utilização dos produtos químicos e a estimativa das possíveis quantidades de resíduos gerados por eles. De forma significativa, o sistema facilitou o acesso e gerenciamento das informações dos produtos, possibilitando a geração de futuros relatórios, etiquetas para produtos químicos e resíduos gerados.

## 6 Referências

1. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14725: Produtos químicos – informações sobre segurança, saúde e meio ambiente, 2009.
2. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 16725: Ficha com dados de segurança de resíduos, 2011.
3. Araujo CEC. Desenvolvimento de um sistema de garantia da qualidade para os produtos e meios de cultura utilizados em um departamento da Fiocruz-PE: uma proposta de gestão e a elaboração de um software, Recife, 2013.



## **GESTÃO DE RESÍDUOS PROVENIENTES DO LABORATÓRIO DE QUÍMICA INSTRUMENTAL DA UNESP-ITAPEVA**

Gustavo Henrique STEIN\*  
Juscelino de Jesus Pereira MELO  
Juliana Esteves Fernandes CIESLINSKI  
UNESP - Câmpus Experimental de Itapeva  
jefernandes@itapeva.unesp.br

As Instituições de Ensino Superior vem cada vez mais buscando um desenvolvimento sustentável. Isso não ocorre só no aspecto do ensino, mas também no dia a dia de seu funcionamento e no exercício de um papel social, onde essas instituições levam tais legados conquistados dentro de seus domínios à sociedade que as cercam. Identificar os impactos ambientais negativos consequentes das diversas atividades em uma instituição de ensino superior é de extrema importância para a proposição de um plano eficiente de gestão ambiental de resíduos e, por isso, este trabalho visou levantar os aspectos e os impactos ambientais presentes especificamente no laboratório de química instrumental da UNESP/Itapeva.

**Palavras-chave:** Aspectos Ambientais, Impactos Ambientais, Gestão de Resíduos, Instituição de Ensino Superior (IES).

### **1 Introdução**

Com o aumento da preocupação ambiental e a constante busca por melhorias nos processos e atividades exercidas nos meios, tanto industrial quanto acadêmico e social, cada vez mais as atividades, produtos e serviços devem ser constante e continuamente supervisionados e acompanhados com o



enfoque de identificar os possíveis riscos de impactos adversos ao meio ambiente em que estamos inseridos, devendo-se, paralelamente, desenvolver planos de ação para evitar e controlar indícios de desvios<sup>1</sup>. Com isso, para organizações que ainda não adotaram um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) uma etapa preliminar seria o levantamento e a análise dos aspectos e impactos ambientais, o qual busca uma melhoria contínua na qualidade ambiental<sup>3</sup>.

## **2 Objetivo**

Este trabalho tem por objetivo apresentar um levantamento dos aspectos e dos impactos ambientais presentes no laboratório de química instrumental da UNESP/Itapeva, além de propor alguns procedimentos de controle para os mesmos.

## **3 Metodologia**

Esta pesquisa teve natureza qualitativa, não visando quantificar os aspectos e os impactos ambientais presentes em um laboratório de química instrumental, mas sim de classificá-los. Além disso, procedimentos de controle (gerenciamento dos impactos ambientais) foram propostos para controlar ou anular os impactos que os mesmos geram ao meio ambiente em que o laboratório está inserido.

## **4 Resultados e Discussão**

A partir da análise dos materiais e atividades presentes no laboratório de química instrumental da UNESP/Itapeva identificou-se os aspectos e impactos ambientais e propôs-se procedimentos de controle conforme demonstrado na Tabela 1.



**Tabela 1.** Aspectos, impactos, agentes e procedimentos analisados em um laboratório de química instrumental localizado na Unesp de Itapeva<sup>2,4</sup>.

Identificação				Gerenciamento dos impactos
Atividade	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Agente	
Laboratório de Química Instrumental	Geração de residual de soluções alcalinas	Comprometimento da qualidade da água	NaOH	Reutilização
	Geração de etanol	Comprometimento da qualidade da água	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O	Destilação
	Geração de tolueno	Comprometimento da qualidade da água	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>	Destilação
	Geração de sulfocrômica de limpeza de vidraria	Comprometimento da qualidade da água	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Armazenamento e descarte adequado como resíduo perigoso
	Geração de resíduos sólidos	Comprometimento da qualidade do solo	Materiais de laboratório	Armazenamento e descarte adequado.

## 5 Conclusão

São diversos os materiais e atividades presentes em um laboratório de química dentro de uma instituição de ensino superior. Além da preocupação com o controle e descarte adequados ambientalmente dos resíduos, há a preocupação com a segurança dos envolvidos (alunos, professores e técnicos). Portanto, é necessário que seja realizada frequentemente a identificação dos aspectos e impactos ambientais provenientes das atividades bem como o eficiente gerenciamento dos mesmos, conforme realizado neste trabalho.



## 6 Referências

1. Assumpção LFJ. Sistema de Gestão Ambiental: Manual Prático para Implementação de SGA e Certificação ISO 14.001/2004. 2. ed. Curitiba: Juruá, 2009. 267 p. 2ª reimpressão.
2. Cetesb. Emergências Químicas. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/gerenciamento-de-riscos/emergencias-quimicas/258-manual-de-produtos-quimicos>>. Acesso em: 21 maio 2014.
3. Senna JT et al. Em busca de uma universidade mais sustentável: Identificação e análise dos aspectos ambientais de uma unidade de uma instituição federal multicampi de ensino superior. In: Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 4., 2013, Salvador. Anais... . Salvador: Ibeas – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais, 2013. p. 1 - 10. Disponível em: <<http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2013/I-005.pdf>>. Acesso em: 17 maio 2014.
4. Unifesp. Ficha de emergência. Disponível em: <[http://www.unifesp.br/reitoria/residuos/fichas-de-emergencia/arquivos/s/solucao\\_sulfocromica.doc](http://www.unifesp.br/reitoria/residuos/fichas-de-emergencia/arquivos/s/solucao_sulfocromica.doc)>. Acesso em: 21 maio 2014.



## **IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS DE FORMOLDEÍDO NO AR E NA ÁGUA RESIDUAL DO LABORATÓRIO DE ANATOMIA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE ARAÇATUBA – FOA/UNESP**

Fauze de Toledo RIBAS\*  
Camila Scacco PEREIRA  
Karen Lumi NAKASATO  
Mayumi Domingues KATO  
José Américo de OLIVEIRA

*Faculdade de Odontologia, UNESP - Câmpus de Araçatuba*  
fauze@foa.unesp.br

O Projeto visa à aquisição de equipamentos de baixo custo e manutenção para reduzir os resíduos de formol no ar das salas de aula de Anatomia. Não haverá necessidade que se façam mudanças na infraestrutura do prédio. O objetivo é a colocação de mantas de carbono ativado nos aparelhos condicionadores de ar e a instalação de um analisador de formaldeído para se avaliar os níveis dos vapores emanados dessa substância. A água proveniente do tanque de lavagem das peças anatômicas também precisa ser tratada antes de ser liberada para o sistema de esgotos e de preferência de ser reutilizada. Propõe-se a aquisição de um depósito de água, uma bomba d'água e um gerador de ozônio para que o formol residual e os restos orgânicos provenientes das peças sejam inativados.

**Palavras-chave:** Tratamento de Resíduo, Processos Oxidativos Avançados (POAS), Formaldeído.

### **1 Introdução**

O formaldeído ou formol é utilizado na fixação de tecidos de peças anatômicas e no reparo das peças destinadas às pesquisas. Devido à toxicidade



deste composto químico, necessita-se de um tratamento adequado de seus resíduos. Como é volátil, não basta degradá-lo, é crucial também um descarte no sistema de águas e uma utilização segura dos recintos onde se acha armazenado. Resíduos do formol podem ser tratados por meios químicos ou biológicos: equipamentos que promovem Processos Oxidativos Avançados (POAS), tais como os geradores de ozônio, úteis na degradação dos componentes do formol diluído na água e no ar. O uso de mantas de carvão ativado nos aparelhos condicionadores de ar e nos exaustores é auxiliares efetivos no controle dos vapores dispersos nos ambientes.

## **2 Objetivo**

Implantação de medidas e o emprego de equipamentos de baixo custo, visando o controle e redução dos vapores emergentes das peças anatômicas e dos tanques de estocagem, com o uso de equipamentos ozonizadores de ambiente e dos líquidos procedentes da lavagem dessas peças. Propõe-se um ambiente saudável e seguro com desenvolvimento das atividades de ensino e pesquisa com sustentabilidade e a construção de um modelo para a sociedade como um todo.

## **3 Metodologia**

O projeto propõe a instalação de mantas de carbono ativado nos aparelhos de ar condicionado das salas de aula do laboratório de Anatomia e um analisador de formaldeído, para avaliar os níveis de vapores emanados do formol. Na sala onde ficam as cubas de armazenamento, onde a concentração dos vapores de formol é maior, é necessária a aquisição e instalação das mantas de carvão ativado e um gerador de ozônio, que será acionado somente durante a madrugada, devido ao caráter prejudicial do ozônio.



Para o tratamento e reutilização da água dos tanques de armazenamento, a aquisição de depósito de água, bomba d'água e gerador de ozônio para inativação do formol residual e restos orgânicos oriundos das peças anatômicas, são imprescindíveis.

#### **4 Resultados e Discussão**

Devido às características do prédio do laboratório de Anatomia (prédio suspenso), não serão necessárias mudanças na estrutura e sim apenas a utilização de equipamentos citados no projeto.

#### **5 Conclusão**

O formol ainda é a melhor escolha para a fixação de peças anatômicas e tecidos destinados à estudos histológicos. Devido à suas características tóxicas, é imperioso o tratamento de seus resíduos. O projeto visa reduzir os resíduos de formol descartado e vem de encontro aos constantes questionamentos da Promotoria de Justiça do Meio Ambiente.

#### **6 Referências**

1. Casteel SW, Vernon RJ, Bailey EM. Formaldehyde: Toxicology and Hazards. *Veterinary and Human Toxicology* 1987; 29:32-3.
2. Oliveira SVWB, Zaiat M. Gerenciamento de solução de formol em laboratório de anatomia. *Rev Bras Ciênc Ambientais* 2005;1:18-25.
3. Fonseca, J.C.L. Avaliação de Métodos para tratamento de resíduos químicos originados em laboratórios biológicos. Tese de Doutorado. Univers. Estadual Paulista, Instituto de Química de Araraquara – UNESP, 2006.



## REMOÇÃO DE METAIS PESADOS DE SOLUÇÃO RESIDUAL DA DETERMINAÇÃO DA DEMANDA QUÍMICA DE OXIGÊNIO

Géssica Aparecida SILVEIRA

Ruth Helena GIANANTE

Luciana Maria SARAN\*

*Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP - Câmpus de Jaboticabal*  
lmsaran@fcav.unesp.br

Soluções residuais da determinação da demanda química de oxigênio são fortemente ácidas, coloridas e contêm concentrações elevadas de íons  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Hg}^{2+}$ ,  $\text{Cr}^{3+}$  e  $\text{Cr}^{6+}$ . Considerando que o descarte deste resíduo bruto implicará em impactos ambientais negativos propõe-se, no presente trabalho, uma sequência de procedimentos para a remoção de tais íons, visando tornar o líquido residual menos impactante. Para tanto, partindo-se de solução residual bruta contendo 2337 ppm de  $\text{Ag}^+$ ; 1280 ppm de  $\text{Hg}^{2+}$  e 1006 ppm de Cr total, precipitou-se a prata como  $\text{AgCl}$ . Íons  $\text{Hg}^{2+}$  foram reduzidos por fios de cobre, à  $\text{Hg}^0$ , que forma amálgama com o cobre. O crômio foi removido na forma de  $\text{Cr}(\text{OH})_3$ , resultando desta sequência de procedimentos, um líquido residual incolor, contendo 0,060 ppm de  $\text{Ag}^+$ ; 0,170 ppm de  $\text{Hg}^{2+}$  e 0,100 ppm de Cr total.

**Palavras-chave:** Resíduo Químico, Recuperação, Metais Traço, Prata, Mercúrio, Crômio.

### 1 Introdução

A demanda química de oxigênio (DQO), comumente determinada em laboratórios que avaliam a qualidade de águas naturais ou de esgotos, é



definida como a quantidade de um agente oxidante específico que reage em condições controladas, com a matéria orgânica presente na amostra. O conteúdo orgânico é mensurado pela quantidade de oxigênio requerida para oxidar a matéria orgânica presente na amostra, mediante a ação de um agente oxidante forte ( $K_2Cr_2O_7$ ) em meio contendo  $H_2SO_4$  concentrado,  $Ag_2SO_4$  como catalisador e  $HgSO_4$  para remoção de  $Cl^-$  (CAMPOS, 2010). A solução residual é fortemente ácida e contém íons  $Ag^+$ ,  $Hg^{2+}$ ,  $Cr^{3+}$  e  $Cr^{6+}$ . O descarte deste resíduo bruto, ou seja, sem tratamento, implicará em impactos ambientais negativos e em prejuízo financeiro, uma vez que a prata possui significativo valor agregado.

## 2 Objetivo

Por meio de um inventário acerca dos resíduos ativos produzidos pelos laboratórios da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, FCAV – UNESP, verificou-se que as análises de DQO geram uma quantidade preocupante de resíduos (MENECHINE *et al.*, 2010, 2010a). Considerando o exposto, no presente trabalho, propõe-se uma sequência de procedimentos para a remoção de íons prata, mercúrio e cromo, presentes em solução residual oriunda de determinações da DQO, visando tornar o líquido residual menos impactante para o ambiente.

## 3 Metodologia

A prata foi separada das demais espécies químicas presentes em solução, na forma de cloreto de prata,  $AgCl$ . Para tanto, 1,0 L do resíduo bruto foi tratado com 3,0 g de cloreto de sódio sólido, adicionado com agitação, visando à completa dissolução do mesmo. A mistura resultante permaneceu em repouso, ao abrigo da luz, durante 24 h. Posteriormente, separou-se por



decantação, o líquido sobrenadante e o sólido precipitado. Para a remoção do mercúrio, foram empregados 10,0 g de cobre metálico, na forma de fios, para o tratamento de 100 mL do líquido sobrenadante oriundo da precipitação da prata. A remoção do crômio, foi realizada ajustando-se para 10,0 o pH da solução residual proveniente da remoção do mercúrio, por meio da adição lenta e com agitação de hidróxido de sódio sólido.

#### 4 Resultados e Discussão

Na etapa de recuperação da prata como AgCl obteve-se 89 % (m/m) de rendimento, considerando 18 L de solução residual bruta ( $\text{pH} \cong 0,30$ ;  $C_{\text{Ag}} = 2337 \text{ mg L}^{-1}$ ), fracionados em alíquotas de 1,0 L, a partir das quais precipitou-se o AgCl. A concentração da prata remanescente (determinada por espectroscopia de absorção atômica) no líquido sobrenadante da precipitação do AgCl foi  $0,06 \text{ mg L}^{-1}$ . O cobre metálico promoveu a redução de  $\text{Hg}^{2+}$  à  $\text{Hg}^0$ , formando um amálgama com o mesmo e propiciando a diminuição da concentração de mercúrio de 1280 para  $0,170 \text{ mg L}^{-1}$ . Esse tratamento também possibilitou a redução do crômio hexavalente à crômio trivalente, posteriormente precipitado como  $\text{Cr}(\text{OH})_3$ . Verificou-se que a melhor porcentagem de remoção ocorreu em pH 10, condição que propiciou diminuição da concentração do crômio de 1006 para  $0,100 \text{ mg L}^{-1}$ , assim como, a precipitação quantitativa do  $\text{Cu}^{2+}$ , na forma de  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ . Em pH inferior a 10 a precipitação do crômio não foi quantitativa e acima de 10, o  $\text{Cr}(\text{OH})_3$ , anfótero, foi solubilizado pelo excesso de base. Ressalta-se, que o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), por meio da resolução de N. 430/2011, que dispõe sobre condições, parâmetros, padrões e diretrizes para a gestão do lançamento de efluentes em corpos de água receptores, alterando



parcialmente e complementando a resolução CONAMA N. 357/2005, estabelece que as concentrações de prata total, mercúrio total e crômio total, nos efluentes de qualquer fonte poluidora não deverão exceder os seguintes valores: 0,10; 0,01 e 1,10 mg L<sup>-1</sup>, respectivamente.

## 5 Conclusão

A sequência de procedimentos adotada propiciou diminuição significativa das concentrações de prata, mercúrio e crômio no líquido residual gerado em determinações da DQO, sendo que as concentrações de prata e crômio total ficaram abaixo dos valores máximos preconizados pela resolução CONAMA N. 430/2011. É importante ressaltar que a separação dos metais pesados favorece o reaproveitamento dos mesmos, ou seja, o AgCl precipitado, poderá ser convertido, por exemplo, em AgNO<sub>3</sub> e/ou Ag<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, que são úteis para outros procedimentos analíticos.

## 6 Referências

1. Campos MLAM. Introdução à biogeoquímica de ambientes aquáticos. Campinas, SP: Átomo, 2010.
2. Meneghine AK et al. Avaliação qualitativa da redução a crômio(III) em resíduo de análises de DQO. *Ciência & Tecnologia Fatec-JB* 2010;1 suplemento. Disponível em: <[http://www.fatecjab.edu.br/revista/2010\\_vol1\\_supl/aylan.pdf](http://www.fatecjab.edu.br/revista/2010_vol1_supl/aylan.pdf)>. Acesso em: 21 maio 2014.
3. Meneghine AK et al. Disposição final do resíduo de análises de DQO. In: I Workshop em Gestão de Resíduos na UNESP. Araraçua/SP. 25 a 27/10/2010a. Disponível em: <[http://www6.fcav.unesp.br/intralab/publicacoes/2010\\_1\\_wgr\\_unesp/1\\_wgr\\_unesp\\_05.pdf](http://www6.fcav.unesp.br/intralab/publicacoes/2010_1_wgr_unesp/1_wgr_unesp_05.pdf)>. Acesso em: 21 maio 2014.



III Workshop do PGR em Gestão de Resíduos da UNESP:  
o uso de ferramentas de gestão na Universidade  
*03 a 04 de junho de 2014*  
*Câmpus de Araçatuba, Brasil*

4. Sítio do Ministério do Meio Ambiente. Disponível em:  
<<http://www.mma.gov.br/port/conama/>>. Acesso em: 05 maio 2014.



## **SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL: PROJETO CANECAS**

Miriam Justino GOES

Ana Paula Lira COSTA\*

Teresa Cristina Tarlé PISSARRA

*Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP - Câmpus de Jaboticabal*

miriamjg1992@gmail.com

O aumento da população tem acelerado drasticamente a taxa de resíduos sólidos, assim como medidas de redução de impactos originados desse fator. Incluindo a esse fato, tem-se a sensibilização da sociedade com as questões ambientais. Através disso, o objetivo deste trabalho é a redução de resíduos sólidos através da substituição de copos plásticos descartáveis por canecas reutilizáveis. Essa atitude deve ser vista como um avanço na busca da sustentabilidade ambiental dentro do Câmpus UNESP Jaboticabal.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade Ambiental, Copo Plástico, Caneca Reutilizável.

### **1 Introdução**

Atualmente, há uma enorme exploração dos recursos naturais, gerando uma vasta quantidade de resíduos. Estes resíduos acabam destinados a aterros com pouca estrutura adequada, gerando a contaminação da água e solos nas proximidades. Alguns, como os copos plásticos, possuem pouca degradabilidade e uma vida útil curta. (CARDOSO et al.; 2009).

As preocupações com a qualidade do meio ambiente estão cada vez maiores (VEGINI et al.; 2012), e em virtude desse fato, em 2008 foi feito um diagnóstico acerca dos resíduos sólidos gerados no Câmpus da FCAV, no qual



apontou a necessidade de um método de redução do lixo. Um destes métodos é a redução do número de copos plásticos descartáveis utilizados, o qual é possível através da adoção de canecas reutilizáveis.

## **2 Objetivo**

O principal objetivo deste trabalho é execução do Projeto Canecas, do grupo JabUnesp Recicla, que consiste pela substituição do uso de copo plásticos descartáveis pelo uso de canecas duráveis, principalmente no Restaurante Universitário, juntamente com uma Educação Ambiental dos docentes, discentes e funcionários, sobre a importância da redução da quantidade dos resíduos sólidos gerados no Câmpus.

## **3 Metodologia**

As canecas começaram a ser distribuídas a partir do ano de 2009, gratuitamente através de um programa educativo realizado pelo JabUnesp Recicla para os docentes, discentes da FCAV e do CTA, e funcionários. Este programa consiste de uma explicação sobre os 4R's (Repensar, Reduzir, Reutilizar e Reciclar) e das vantagens do uso das canecas.

Os participantes recebem informações de como manter e higienizar suas canecas, lavando-a com detergente e com o lado macio da esponja. O uso de sabonete poderá contaminar a caneca com odores não adequados para alimentos.

## **4 Resultados e Discussão**

No ano de 2009 a pia foi construída no Restaurante Universitário, para a higienização das canecas, e foram realizadas oficinas para todos os alunos do Colégio Técnico Agrícola e os alunos ingressantes e veteranos do Câmpus. Os



alunos foram convidados através da divulgação por email e anúncio nos murais.

Os copos plásticos foram retirados do Restaurante Universitário, sendo distribuídos apenas para visitantes, o que reduziu de 1200 para 5 copos diários. Até o final o mês, verificou-se por meio de levantamentos realizados pelos integrantes do grupo, que 60% dos setores e departamentos adotaram as canecas.

Através dessa atitude, o ambiente universitário se tornou um modelo que busca a sustentabilidade para toda a sociedade (ESTENDER; ROCHA, 2010).

## 5 Conclusão

O JabUnesp Recicla adotou diversas medidas para melhorar o processo de trabalho, entre eles a construção de uma pia no Restaurante Universitário para facilitar a higienização das canecas. A distribuição de canecas plásticas em substituição aos copos plásticos diminuiu a quantidade de lixo tóxico produzidos diariamente.

A perspectiva do grupo é continuar atendendo todos os alunos ingressantes da graduação, pós-graduação e do CTA, além dos novos professores e funcionários contratados.

Essa atitude assumida pelos membros, junto com outros projetos do JabUnesp, deve ser compreendida como um avanço na área da sustentabilidade ambiental e uma junção com as atividades complementares da Universidade.

## 6 Referências

1. Cardoso RS. Et al. Uso de SAD no apoio à decisão na destinação de resíduos plásticos e gestão de materiais. *Pesq Oper* 2009;29(1):67-95.



2. Vegini D et al. Sistema de controle interno ambiental: estudo realizado em um hospital público. Enfoque: Reflexão Contábil, Maringá, 2012;31(1):83-99.
3. Estender A, Rocha MC. Estratégias de desenvolvimento sustentável estudo de caso: Grupo Itaú-Unibanco. Rev Terceiro Setor 2010; 4(1): 21-31.



## **SABONETEIRA SUSTENTÁVEL**

André José CONTEL\*

Fauze de Toledo RIBAS

Melyna Marques de ALMEIDA

Wilson Roberto POI

*Faculdade de Odontologia, UNESP - Câmpus de Araçatuba*

ajcontel@foa.unesp.br

Este trabalho trata de um invento que pode ser utilizado em banheiros públicos de alta circulação em consultórios médicos e odontológicos. O invento em questão é uma saboneteira automática que não necessita de troca de pilhas, nem baterias e também não é necessária a infraestrutura elétrica como tomadas para mantê-la funcionando, ou seja um equipamento de baixa manutenção onde basta trocar o sabonete líquido ou líquido desinfetante e o acionamento se dá por proximidade, minimizando a contaminação cruzada nos ambientes.

**Palavras-chave:** Saboneteira, Automática, Banheiros, Sustentável, Solar.

### **1 Introdução**

A saboneteira automática é um equipamento interessante para ser utilizado em clínicas e consultórios pois diminui a contaminação cruzada nesses ambientes. Nos equipamentos convencionais temos que levar em consideração a logística para mantê-las funcionando, pois é necessário trocar suas baterias de 6 em 6 meses o que é um transtorno em um local com muitos equipamentos já que o equipamento apresenta um funcionamento anômalo que transmite a impressão de defeito quando está acabando a bateria sem contar o fato da bateria ir acabando em diferentes épocas para cada equipamento e o fato do descarte das pilhas.



## **2 Objetivo**

Desenvolver um equipamento autossustentável que consiga fornecer energia para si mesmo e que possua alta durabilidade dos componentes elétricos, o que proporciona menor número de manutenções, facilite a logística de troca de insumos, diminua a quantidade de resíduos (pilhas e baterias).

## **3 Metodologia**

Foi utilizado uma saboneteira automática convencional para efetuar os testes de conceitos e de viabilidade, o primeiro protótipo utilizou um painel solar que alimentava os capacitores para testar se o conceito era viável.

## **4 Resultados e Discussão**

Nos testes efetuados foi verificado que o conceito era viável, mas seriam necessários alguns ajustes no dimensionamento para diminuir o número de componentes, diminuindo assim a chance de defeitos que poderiam ocorrer durante o tempo. Outra adequação foi a troca do componente de acumulação de energia para aumentar a eficiência energética, pois o painel fornecia corrente limitada para o carregamento do capacitor. O painel solar foi suficiente para carregar o capacitor mesmo com iluminação artificial, portanto a iluminação ambiente que também foi testada era suficiente para carregar o dispositivo proporcionando diversos acionamentos diários.

## **5 Conclusão**

Com os testes podemos concluir que a saboneteira automática é viável para uso comercial em restaurantes, clínicas em geral, hospitais e residências, ou seja, qualquer local que possua banheiros ou que se pense em evitar a contaminação cruzada. A facilidade de instalação, a estética e o fato do



III Workshop do PGR em Gestão de Resíduos da UNESP:  
o uso de ferramentas de gestão na Universidade  
*03 a 04 de junho de 2014*  
*Câmpus de Araçatuba, Brasil*

equipamento não precisar de instalação de infraestrutura elétrica próxima são fatores a se considerar pois apenas o custo da mão de obra para a reforma de um banheiro para adicionar a infraestrutura elétrica pode se aproximar ao custo do equipamento.



## **SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL: GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS ODONTOLÓGICOS NO SERVIÇO PÚBLICO**

Adrielle Mendes de Paula GOMES\*

Cléa Adas Saliba GARBIN

Renato Moreira ARCIERI

Tânia Adas Saliba ROVIDA

Artênio José Ísper GARBIN

*Faculdade de Odontologia, UNESP - Câmpus de Araçatuba*

adrielle\_mendes@hotmail.com

Objetivou-se verificar o conhecimento dos profissionais de Odontologia atuantes nas Unidades de Saúde de 11 municípios, sobre o manejo dos Resíduos de Serviço de Saúde (RSS). O instrumento de coleta de dados foi um questionário; realizou-se análise descritiva e aplicaram-se os testes do qui-quadrado e o Exato de Fisher. Do total (n=74) dos profissionais, 40,5% não responderam de forma correta como descartar os sugadores e luvas infectados, 20,3% sobre os resíduos perfurocortantes, 32,4% sobre as soluções utilizadas para revelação e fixação de RX. Além disso, houve diferença estatisticamente significativa ( $p=0,0007$ ) entre as variáveis “informação sobre tema” e “descarte de perfurocortantes”. Conclui-se que o conhecimento sobre o descarte dos RSS ainda é falho, refletindo a importância de capacitá-los.

**Palavras-chave:** Gerenciamento de Resíduos, Legislação Sanitária, Resíduos Odontológicos.

### **1 Introdução**

O controle do saneamento de uma cidade não depende somente do pessoal ligado à limpeza pública, mas também da consciência da população em



geral. Destacam-se dentro dessa problemática os Resíduos de Serviço de Saúde (RSS), pois representam potencial risco tanto para a saúde ocupacional de quem manipula esse tipo de resíduo, quanto para o meio ambiente, decorrente da sua destinação inadequada.

Para o seu enfrentamento, os profissionais da saúde também devem preocupar-se com os resíduos gerados por suas atividades, exigindo dos mesmos um posicionamento consciente e disponibilidade para colaborar na busca de soluções.

## **2 Objetivo**

O objetivo deste trabalho foi verificar o conhecimento dos profissionais de Odontologia atuantes nas UBS de 11 municípios pertencentes ao Departamento Regional de Saúde XV (DRS XV – São José do Rio Preto) sobre o correto manejo dos Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) no serviço público.

## **3 Metodologia**

O estudo é do tipo descritivo e de caráter transversal, realizado nas Unidades de Saúde de 11 municípios pertencentes ao Departamento Regional de Saúde XV (DRS-XV) – São José do Rio Preto, no ano de 2013. O instrumento de coleta de dados foi um questionário, norteado nas resoluções RDC nº 306/04 e RDC nº 358/05, preenchido pelos cirurgiões dentistas, a fim de verificar a conformidade do processo de gerenciamento de resíduos Odontológicos.

Realizou-se análise descritiva e aplicaram-se os testes do qui-quadrado e o Exato de Fisher para verificar associação entre o conhecimento do descarte de resíduos e a informação sobre o tema, adotando-se o nível de significância



de 1% ( $p < 0,01$ ). Os dados foram tabulados pelos programas Epi Info 7 e BioEstat 5.1.

#### **4 Resultados e Discussão**

Do total ( $n=74$ ) dos profissionais, a maioria (97,3%) diz saber o que são RSS e todos acreditam que eles podem fazer mal a saúde. Esse conhecimento se faz necessário à medida que se constitui como primeiro passo para que se desperte uma preocupação em relação à questão ambiental envolvida nesse processo.

Quando questionados a respeito do objetivo da segregação, 33,8% disseram que ela deve ser realizada apenas para organização ou que devem ser separados para serem reutilizados futuramente, quando na verdade os RSS necessitam de separação para não se misturarem aos demais resíduos. No entanto, 40,5% não responderam de forma correta como descartar os sugadores e luvas infectados e 20,3% sobre o descarte de perfurocortantes. Se os resíduos contaminados forem acondicionados junto a resíduos comuns, estes também se tornam contaminados, aumentando a quantidade de resíduos infectantes disseminados na natureza.

Em relação às soluções utilizadas para revelação e fixação e as lâminas de chumbo das películas de RX, 32,4% e 38,4%, respectivamente, não souberam responder qual a forma correta. Os dados do presente estudo revelaram que houve diferença estatística extremamente significativa entre o acesso à informação sobre o tema e o descarte de resíduos perfurocortantes ( $p=0,0007$ ).

O desconhecimento dessa temática pode levar a falhas no gerenciamento dos resíduos. Isso indica negligência por parte dos profissionais e da gerência



da unidade, já que todo o pessoal envolvido deve ser capacitado na ocasião de sua admissão e mantido sob treinamento periódico.

## 5 Conclusão

Conclui-se que, apesar dos profissionais mostrarem que estão conscientes sobre a necessidade de cuidados especiais dos resíduos, desde sua geração à destinação final, seus conhecimentos sobre a temática abordada é insatisfatória. Portanto, torna-se imprescindível a realização de trabalhos de conscientização, capacitação e desenvolvimento de práticas adequadas com os profissionais envolvidos no gerenciamento de RSS e, assim, diminuindo os riscos que estes resíduos oferecem à saúde da sociedade e ao meio ambiente.

## 6 Referências

1. Gomes LP, Esteves RVR. Análise do sistema de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde nos municípios da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos, Rio Grande do Sul, Brasil. *Eng Sanit Ambient.* 2012;17(4):377-84.
2. Oliveira CRDR, Pandolfo A, Martins MS, Gomes AP, Dal Moro L. Gestão de Resíduos de Serviço de Saúde: Avaliação dos Procedimentos Adotados no Hospital da Cidade de Guaporé-RS. *HOLOS.* 2013;29(2):251-60.
3. Alves SB, Souza ACS, Tipple AFV, Rezende KCD, Rezende FR, Rodrigues EG. Manejo de resíduos gerados na assistência domiciliar pela Estratégia de Saúde da Família. *Rev Bras Enferm.* 2012; 65(1):28-34.
4. Pereira MS, Alves SB, Souza ACS, Tipple AFV, Rezende FRR, Rodrigues EG. Gerenciamento de resíduos em unidades não hospitalares



III Workshop do PGR em Gestão de Resíduos da UNESP:  
o uso de ferramentas de gestão na Universidade  
03 a 04 de junho de 2014  
Câmpus de Araçatuba, Brasil

de urgência e emergência. Rev Latino-Am Enfermagem.  
2013;21(spe):259:66.



## **DESCARTE DOS COMPONENTES DE FILMES RADIOGRÁFICOS E AVENTAIS DE CHUMBO UTILIZADOS NAS CLÍNICAS ODONTOLÓGICA E RADIOLÓGICA**

Alessandra Arruda PODAVINI\*

Antônio Augusto Ferreira CARVALHO

Gilberto Aparecido COCLETE

Elerson GAETTI-JARDIM Jr

Ana Cláudia OKAMOTO

Leda Maria Pescinini SALZEDAS

*Faculdade de Odontologia, UNESP - Câmpus de Araçatuba*

*ledamps@foa.unesp.br*

Várias resoluções e leis visam minimizar e/ou adequar os resíduos gerados, dentre outros aspectos. Nesse sentido, a Disciplina de Radiologia, funcionários que trabalham no setor e docentes ligados a biossegurança e sustentabilidade ambiental estudaram as referidas normas e leis, além de artigos científicos relacionados ao descarte dos resíduos gerados em radiologia para realizar o descarte correto desses materiais e para orientar e conscientizar os acadêmicos sobre o assunto. Verificou-se que os resíduos gerados com a radiografia convencional são considerados resíduos químicos (tipo B) e devem ser descartado separadamente dos resíduos tipo A (infectantes), C (radioativos), D (comum) e dos E (perfuro-cortantes), visto que podem ser reutilizados, recuperados ou reciclados, e em última instância, podem ser dispostos em aterro de resíduos perigosos Classe I.

**Palavras-chave:** Resíduos do Serviço de Saúde, Gerenciamento, Radiologia, Filme Radiográfico.



## **1 Introdução**

A civilização tem evoluído e as transformações tecnológicas, científicas, políticas, econômicas e socioculturais têm ocorrido de uma forma acelerada, até mesmo descontrolada. Como resultado dessas transformações o homem tem gerando os mais variados tipos de resíduos e conseqüentemente uma preocupação do que fazer com esses resíduos, visto que se acumulam de maneira assustadora e podem trazer malefícios à sociedade, aos animais e ao meio ambiente. Assim, os técnicos de radiologia e radiologistas têm se preocupado com o descarte das películas radiográficas e suas embalagens, dos aventais de chumbo, das soluções reveladoras e fixadoras, dentre outros aspectos.

## **2 Objetivo**

Padronizar o descarte dos componentes de filmes radiográficos, lâmina de chumbo, papel preto e aventais de chumbo na Disciplina de Radiologia e orientar, instruir e conscientizar os discentes sobre o correto descarte desses materiais para que possam exercer sua profissão de modo ecologicamente correto e sustentável.

## **3 Metodologia**

Pesquisou-se na literatura e legislação sobre o descarte de películas radiográficas. Foram consultadas as bases de dados PubMed, Bireme, Google acadêmico, empregando-se as palavras chaves “filme radiográfico”, “película radiográfica”, “chumbo”, “lâmina de chumbo” e gerenciamento de resíduos dos serviços de saúde”.



#### **4 Resultados e Discussão**

Verificou-se que embora o filme radiográfico, a lâmina de chumbo e o papel preto, que embala a película, sejam utilizados nas clínicas ou disciplinas de radiologia, esses resíduos não podem ser descartados no lixo biológico. De acordo com a literatura e legislação, a película radiográfica, a lâmina de chumbo e o papel preto devem ser descartados no resíduo químico, entretanto poucos indivíduos realizam o descarte corretamente. Eles não podem ser descartados no lixo comum visto que podem sofrer processo de reutilização, recuperação ou reciclagem, nem podem ser descartados junto com os resíduos biológicos porque eles não entraram em contato com os fluidos orgânicos, como sangue ou saliva. Adicionalmente a essas informações, sabe-se que os compostos químicos devem ser descartados separadamente, de acordo com suas propriedades físicas e químicas. Sendo assim, substâncias líquidas são identificadas e descartadas em recipientes de vidro ou plástico como as bombonas, e geralmente a sua destinação final é a neutralização ou incineração. E no caso da película radiográfica, lâmina de chumbo e papel preto, eles devem ser descartados como resíduo químico, identificados e pesados para que a empresa que realiza a coleta em nossa unidade possa submeter esses resíduos a tratamento e disposição final específicos (aterro de resíduos perigosos Classe I), ou ainda, podem vender, pelo menos, as lâminas de chumbo para empresas de reciclagem ou para as empresas que produzem os filmes radiográficos reaproveitarem esse material.

#### **5 Conclusão**

A Disciplina de Radiologia está realizando o descarte seletivo de filmes radiográficos, lâminas de chumbo, papel preto e aventais de chumbo, e está



instruindo os acadêmicos e demais profissionais envolvidos no processamento de filmes radiográficos sobre o correto descarte desse material.

## 6 Referências

1. Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos de serviços de saúde e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 04 de maio de 2005.
2. Brasil. Ministério do Trabalho. Portaria nº485–NR32 de 11 de novembro de 2005. Dispõe sobre segurança e saúde do trabalho em estabelecimentos de saúde. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 16 de novembro de 2005b.
3. Sampaio LL. Gerenciamento de resíduos de películas de chumbo de serviços odontológicos em Salvador, Bahia. 76f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina da Bahia da Universidade Federal da Bahia, 2012.



## **CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL E RADIOGRAFIA CONVENCIONAL: PREOCUPAÇÃO COM DESCARTE DAS SOLUÇÕES PROCESSADORAS**

Alessandra Arruda PODAVINI\*

Antônio Augusto Ferreira CARVALHO

Gilberto Aparecido COCLETE

Elerson GAETTI-JARDIM Jr

Ana Cláudia OKAMOTO

Leda Maria Pescinini SALZEDAS

*Faculdade de Odontologia, UNESP - Câmpus de Araçatuba*

ledamps@foa.unesp.br

O gerenciamento dos Serviços de Saúde é o processo utilizado para minimizar os efeitos adversos causados pelos resíduos tóxicos, diminuindo o impacto ambiental. Nos consultórios odontológicos a radiografia é um dos principais exames auxiliares ao diagnóstico, mas é um potencial gerador de resíduos tóxicos. O material de radiologia, como as soluções processadoras, produz risco ambiental quando não descartado de forma correta, pois a prata, presente em soluções químicas utilizadas durante o processo de revelação, é considerado tóxico para o ser humano. Nesse sentido, tem havido uma preocupação com o descarte correto de resíduos gerados em Radiologia ao executar exames radiográficos convencionais e para orientar e conscientizar os acadêmicos sobre o assunto.

### **Palavras-chave**

Resíduos do Serviço de Saúde, Gerenciamento, Radiologia, Solução Processadora.



## **1 Introdução**

As radiografias intrabucais e extrabucais são importantes exames auxiliares ao diagnóstico nas diversas especialidades da Odontologia. Apesar do advento da radiografia digital evitando a geração de resíduos tóxicos (elimina películas radiográficas e soluções processadoras), a maioria dos consultórios e clínicas odontológicas continua utilizando a radiografia convencional e soluções processadoras, em caixas de revelação portáteis e processadoras automáticas.

O descarte inadequado de resíduos tóxicos pode trazer prejuízos significativos para o ambiente e para a saúde humana. Assim, os técnicos de radiologia e radiologistas têm se preocupado com o descarte adequado das soluções reveladoras e fixadoras, dentre outros aspectos.

## **2 Objetivo**

Padronizar o descarte de soluções processadoras (revelador e fixador) na Disciplina de Radiologia e orientar, instruir e conscientizar os discentes sobre o correto descarte desses materiais para que possam exercer sua profissão de modo ecologicamente correto e sustentável.

## **3 Metodologia**

Pesquisou-se na literatura e legislação sobre o descarte de películas radiográficas. Foram consultadas as bases de dados PubMed, Bireme, Google acadêmico, empregando-se as palavras chaves “descarte de soluções de processamento”, “película radiográfica”, e gerenciamento de resíduos dos serviços de saúde”.



#### 4 Resultados e Discussão

O processamento radiográfico gera efluentes que incluem o líquido revelador, fixador e água de lavagem dos filmes radiográficos. Nesses efluentes estão presentes diversas substâncias químicas altamente tóxicas, não podendo ser descartados no meio ambiente, pois se encontram fora dos padrões estabelecidos pelos órgãos públicos ambientais reguladores. Além dos compostos orgânicos, os efluentes de processamento radiográfico também são constituídos por compostos inorgânicos. Entre eles, o principal e mais perigoso é a prata, que também necessita ser tratada e/ou recuperada dos efluentes antes de seu descarte na rede de esgoto. As soluções processadoras constituem-se em soluções com altas concentrações de prata, hidroquinona, quinona, tiosulfato de sódio, sulfito de sódio e ácido bórico, além de outros elementos químicos altamente tóxicos à saúde ambiental e humana, como cianeto, cloreto, ferro, fósforo total, nitrogênio total e sulfito. De acordo com a literatura e legislação, as soluções processadoras estão entre os resíduos químicos (Grupo B), entretanto poucos indivíduos realizam o descarte corretamente. Revelador e Fixador radiográfico não são biodegradáveis, isto é, a natureza não dá conta de degradar e transformar esses materiais, assim a opção para sua otimização ambiental consiste no tratamento dos efluentes. As substâncias líquidas são identificadas e descartadas em recipientes de vidro ou plástico como as bombonas, e geralmente a sua destinação final é a neutralização ou incineração. Conforme descreve o artigo 21 da Resolução nº 358/05 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), os resíduos do grupo B, com características de periculosidade, como é o caso dos efluentes radiográficos, quando não forem submetidos a processos de reutilização, recuperação ou reciclagem, devem ser submetidos a tratamento e disposição final específicos.



O tratamento dos efluentes radiográficos pode ser realizado *in loco*, no próprio serviço de saúde onde o efluente é gerado, ou externo ao serviço, por empresa especializada na área. Em relação às soluções de processamento a serem descartadas na unidade têm sido feito o acondicionamento, armazenamento e posterior tratamento em equipamento instalado e licenciadas por órgãos ambientais e sanitários, com recuperação da prata.

## 5 Conclusão

A Disciplina de Radiologia está realizando o descarte adequado das soluções processadoras utilizando o armazenamento e filtro ambiental, e está instruindo os acadêmicos e demais profissionais envolvidos no processo de revelação de filmes radiográficos sobre o correto descarte desses materiais.

## 6 Referências

1. Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente – Conama. Resolução nº358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos de serviços de saúde e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 04 de maio de 2005.
2. Brasil. Ministério do Trabalho. Portaria no485–NR32 de 11 de novembro de 2005. Dispõe sobre segurança e saúde do trabalho em estabelecimentos de saúde. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 de novembro de 2005b.
3. Kaster FPB, Baldissera EFZ, Lund RG. Aspectos radiológicos relacionados com a sustentabilidade no serviço odontológico. Rev Bras Pesq Saúde 2011;13(4): 54-9.



## **O DESCARTE DO LIXO POR PROFISSIONAIS DA SAÚDE E SEU IMPACTO SOBRE O MEIO AMBIENTE**

Bianca Soares Dourado CARDOSO\*

Renata Reis SANTOS

Gabriela Peres TERUEL

Renato Moreira ARCIERI

Cléa Adas Saliba GARBIN

Artênio José Ísper GARBIN

*Faculdade de Odontologia, UNESP - Câmpus de Araçatuba*

*cgarbin@foa.unesp.br*

Os profissionais de saúde devem ser orientados sobre as normas do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde que serão praticadas em todo atendimento clínico. No final de cada atendimento são gerados vários tipos de resíduos, como por exemplo, derivados de sangue, saliva, materiais perfuro-cortantes, os quais possuem maior risco à saúde quando comparados ao lixo domiciliar.

**Palavras-chave:** Descarte, Lixo, Profissionais.

### **1 Introdução**

A geração de resíduos resultantes das atividades humanas é atualmente um grande desafio enfrentado pelos administradores públicos, pois o descarte inadequado pode expor o meio ambiente e colocar toda a população em risco. Os resíduos de serviços de saúde (RSS) gerados em unidades de saúde, também podem transmitir doenças e contaminar o meio ambiente. Por isso é importante que os profissionais de saúde e os envolvidos no processo de descarte conheçam o correto manejo dos resíduos.



## **2 Objetivo**

Este trabalho tem como principal objetivo relatar as ações do Projeto “O descarte do lixo por profissionais da saúde e seu impacto sobre o meio ambiente”, existente desde 2008.

## **4 Resultados e Discussão**

Este projeto tem como ponto fundamental a preservação do meio ambiente, onde-se verificou o gerenciamento dos RSS desde o descarte interno até a disposição final desses resíduos. Nesses cinco anos de funcionamento do projeto, procurou-se orientar todos os profissionais da unidade de saúde dos 17 municípios atendidos, onde foram realizadas as observações e orientação de todos envolvidos no descarte do RSS. O coordenador do projeto e os alunos voluntários participam de reuniões semanais para planejamento das ações e estudos dirigidos sobre o tema. Após essa etapa e autorização do secretário da saúde, iniciam-se as visitas nas Unidades de Saúde para estudo observacional. Durante a execução do projeto são realizadas oficinas para discussão dos problemas observados pelos alunos e relatados pelos profissionais de saúde, para que se possa orientá-los a eliminar ou minimizar as ocorrências de risco. São confeccionados manuais e folders explicativos, que visam esclarecer as normas de descarte de RSS. O projeto envolve a participação dos alunos de Graduação e Pós-Graduação da FOA, docentes, gestores, profissionais de saúde, secretários municipais.

## **5 Conclusão**

Pudemos verificar que a maioria dos profissionais que trabalhavam nas unidades de saúde não tinha qualquer conhecimento sobre o plano de gerenciamento de resíduos. Verificou-se que grande parte das unidades de



saúde visitadas até o momento não apresentaram recipientes corretos e as embalagens raramente possuíam informações quanto ao tipo de resíduo presente e o local onde foi gerado. Poucas unidades possuíam locais adequados para armazenamento externo e a coleta na maioria das vezes ocorria apenas uma vez por semana. A coleta externa dos RSS apresentou grandes deficiências por falta de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). Os municípios não apresentaram nenhum tratamento e nem disposição final para os resíduos de saúde, deixando ao cargo de empresas terceirizadas, as quais faziam o transporte a destinação final e tratamento final dos RSS.

## 6 Referências

1. Ambiente Brasil. Resíduos Sólidos. Disponível em: [www. ambiente brasil. com.br](http://www.ambientebrasil.com.br). Acesso em: 25 de maio de 2014
2. Fragmaq. Descarte de lixo e Resíduos Hospitalares. Disponível em: [www. fragmaq. com.br](http://www.fragmaq.com.br). Acesso em: 25 de maio de 2014
3. Silva SSF; Ramalho AMC; Lacerda CS; Sales JTA. Meio ambiente, resíduos dos serviços de saúde e a interconexão com a legislação ambiental. In: *Âmbito Jurídico*, Rio Grande, XV, n. 107, dez 2012. Disponível em: <[http:// www. ambito-juridico.com.br/ site/index.php/? n\\_link=revista\\_artigos\\_ leitura &artigo\\_id=12544&revista\\_caderno=5](http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=12544&revista_caderno=5)>. Acesso em: 25 de maio de 2014



## **DESCARTE DE PERFUROCORTANTES PELOS PROFISSIONAIS DA ODONTOLOGIA EM UM MUNICÍPIO DO NOROESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO**

Ronald Jefferson MARTINS\*

Tânia Adas Saliba ROVIDA

Cléa Adas Saliba GARBIN

Artênio José Ísper GARBIN

*Faculdade de Odontologia, UNESP - Câmpus de Araçatuba*

*rojema@foa.unesp.br*

Objetivou-se neste trabalho verificar o conteúdo rejeitado nos recipientes de descarte de perfurocortantes, baseado no comportamento revelado pelos cirurgiões-dentistas e auxiliares em saúde bucal da rede pública odontológica do município de Araçatuba-SP. Coletaram-se os recipientes de descarte de todas as unidades odontológicas da rede municipal. O conteúdo foi depositado sobre uma mesa forrada e separado com a ajuda de uma pinça longa. Do total de 48 unidades odontológicas, coletaram-se 38 recipientes de descarte de perfurocortantes. Na quase totalidade dos recipientes encontrou-se materiais não perfurocortantes descartados. Conclui-se que é negligenciada a finalidade do recipiente, o que leva a diminuição da vida útil do mesmo e consequente aumento do gasto pela prefeitura com novas embalagens.

**Palavras-chave:** Agulhas, Resíduos Odontológicos, Recursos Humanos em Odontologia

### **1 Introdução**

Os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) apresentam um lugar de destaque em relação ao total de resíduos sólidos urbanos, devido aos imediatos



e graves riscos que podem oferecer a população. Por esta razão, merecem especial atenção todas as suas fases de manejo: segregação, condicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final. Os RSS são classificados conforme suas características e possíveis riscos que podem acarretar ao meio ambiente e à saúde das pessoas em cinco grupos: A, B, C, D e E. Particularmente, os do grupo E possuem componentes biológicos que podem conter agentes patogênicos causadores de doenças<sup>1</sup>.

## **2 Objetivo**

Objetivou-se neste trabalho verificar o conteúdo rejeitado nos recipientes de descarte de perfurocortantes, baseado no comportamento revelado pelos cirurgiões-dentistas e auxiliares em saúde bucal da rede pública odontológica do município de Araçatuba-SP.

## **3 Metodologia**

O universo da pesquisa constituiu-se de todos recipientes de descarte de objetos perfurocortantes das unidades odontológicas municipais. Transportaram-se os recipientes utilizados para o Núcleo de Pesquisa em Saúde Coletiva da Faculdade de Odontologia de Araçatuba da Universidade Estadual Paulista, a fim de proceder à contagem das agulhas usadas. Recipientes vazios, tipo “Descarpak”, com capacidade total de 7,0 litros e útil de 5,3 litros, foram deixados nas unidades. Depois de despejar o conteúdo dos recipientes sobre uma mesa forrada, os materiais foram separados um a um com a ajuda de uma pinça longa. Após a análise, retornou-se o conteúdo para o recipiente, que foi lacrado e colocado em um saco para posteriormente ser recolhido pela empresa responsável.



#### **4 Resultados e Discussão**

Os recipientes de paredes rígidas para Resíduos de Serviços de Saúde do grupo E são os indicados para materiais perfurocortantes ou escarificantes<sup>2</sup>; contudo, neste trabalho verificaram-se embalagens de álcool vazias sendo utilizadas como coletores. O diâmetro de saída da embalagem é pequeno, o que pode provocar o choque do perfurocortante contra a parede e sua “volta” e como consequência a perfuração da mão ou dedos do responsável pelo descarte. O preenchimento do “descarpak” deve ser até a linha indicativa “não encher acima desta linha”, ou seja até a capacidade útil do recipiente<sup>2</sup>. Neste trabalho não foram encontrados recipientes superlotados (preenchidos acima desta linha), que é outra prática de risco responsável por parte significativa de acidentes<sup>3</sup>.

Entretanto, na quase totalidade dos recipientes encontrou-se materiais não perfurocortantes descartados, como tubetes anestésicos plásticos, gaze, algodão, espelho clínico, dente, radiografia, embalagens plástica, de papel e de vidro, fio dental, pilha, resíduo de amálgama, sugador de saliva, cotonete, lâmpada de refletor, instrumentais quebrados e luva de procedimento clínico, sendo negligenciada a finalidade do recipiente, o que leva a diminuição da vida útil do mesmo e consequente aumento do gasto pela prefeitura com novas embalagens<sup>3</sup>.

#### **5 Conclusão**

Conclui-se que é negligenciada a finalidade do recipiente, o que leva a diminuição da vida útil do mesmo e consequente aumento do gasto pela prefeitura com novas embalagens.



## 6 Referências

1. Garbin AJÍ, Hidalgo LRC, Sumida DH. Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS): para consultório odontológico. In: Garbin AJÍ, Garbin CAS, Rovida TAS. Caminhos para uma odontologia segura: a prática com responsabilidade. Guararapes: Moço; 2012. p.171-184.
2. Garbin AJÍ, Martins RJ, Arcieri RM. Recomendações para minimizar ou impedir a transmissão de agentes infecciosos. In: Garbin AJÍ, Garbin CAS, Rovida TAS. Caminhos para uma odontologia segura: a prática com responsabilidade. Guararapes: Moço; 2012. p.153-170.
3. Martins RJ, Garbin CAS, Garbin AJÍ, Miguel N. La práctica de recapsular agujas por profesionales de la salud y condiciones de los depósitos de material corto-punzante. *Cienc. Trab.* 2012; 14(44):185-188.



## **PADRONIZAÇÃO DAS LIXEIRAS COMO PARTE DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE ARAÇATUBA-UNESP**

Anny Kellen OSSUNE\*  
Yara Regina Bianchine ÁVALOS\*  
André Luís Mattos PIEDADE  
Anne Cristina de Faria COCATO  
Artênio José Ispere GARBIN  
Isabel Cristina Lui POI  
Kátia Midori Yabuke MAEOKA  
Luciano Tavares Ângelo CINTRA  
Wilson Roberto POI  
Ana Cláudia OKAMOTO

*Faculdade de Odontologia, UNESP - Câmpus de Araçatuba*  
anny@foa.unesp.br

A Comissão de Ética Ambiental, a partir de um projeto apresentado à Coordenação de Segurança do Trabalhador e Sustentabilidade Ambiental substituiu todas as lixeiras e cestos do Centro de Assistência Odontológica a Pessoas com Deficiência como parte do Programa de Gerenciamento de Resíduos do Serviço de Saúde da Faculdade de Odontologia de Araçatuba. As lixeiras e cestos comprados são mais resistentes do que os anteriores e a padronização de adesivos coloridos com a identificação do que pode conter em cada lixeira ou cesto facilitou o correto descarte dos resíduos gerados e se mostrou uma medida eficaz e de baixo custo.

**Palavras-chave:** Resíduos do Serviço de Saúde, Gerenciamento, Padronização.



## **1 Introdução**

Há vários anos, a Faculdade de Odontologia de Araçatuba (FOA) está fazendo o possível para se adequar as legislações vigentes, bem como às resoluções e protocolos, para que possa servir de exemplo para a sociedade e formar profissionais conscientes. Essa adequação visa, também, a obtenção de licenças e credenciamentos perante os órgãos públicos como Polícia Civil, Corpo de bombeiros e Vigilância Sanitária. Esse processo de adequação da FOA também vem atender às solicitações da Reitoria e do Programa de Gerenciamento de Resíduos (PGR) da Coordenadoria da Segurança do Trabalhador e Sustentabilidade Ambiental (COSTSA). Tendo em vista esses aspectos, optou-se por auxiliar no Programa de Gerenciamento de Resíduos do Serviço de Saúde.

## **2 Objetivo**

Esse trabalho teve como objetivo geral padronizar e identificar todas as lixeiras do Centro de Assistência Odontológica a Pessoas com Deficiência como parte do Programa de Gerenciamento de Resíduos do Serviço de Saúde da FOA, para estender essa padronização aos departamentos, clínicas e laboratórios, posteriormente.

## **3 Metodologia**

Foi realizado um levantamento de todas as salas, consultórios, copas, toalhetes e demais dependências do Centro de Assistência Odontológica a Pessoas com Deficiência, bem como o tipo de resíduo gerado em cada local. Após o levantamento, foi realizada a escolha do tipo, material e tamanho de lixeira mais adequada para cada tipo de local e/ou resíduo. Paralelamente, escolheu-se



as cores e símbolos dos adesivos para a identificação das lixeiras, bem como a discriminação de cada tipo de resíduo a ser descartado. Posteriormente, foram solicitados orçamentos e a Seção Técnica de Materiais comprou as lixeiras solicitadas pela Comissão de Ética Ambiental (CEA) local que foi ao CAOE trocar as lixeiras velhas pelas novas, identificadas e padronizadas.

#### **4 Resultados e Discussão**

Foram compradas 73 lixeiras brancas de 15 litros com tampa e pedal, sendo que 20 receberam o adesivo azul com símbolo de reciclável e 15 receberam adesivos vermelhos com símbolo de resíduo infectante, biológico e uma lixeira foi identificada como resíduo químico na cor alaranjada, que fica na sala de revelação radiográfica. Outras 12 receberam um adesivo branco específico para resíduo orgânico para banheiro, 21 foram adesivadas com adesivo branco para resíduo orgânico comum e 15 cestos foram identificados com adesivos azuis com símbolo de reciclável. Antes da padronização das lixeiras, observou-se que havia cestos dos mais variados tamanhos tipos e cores, e as lixeiras dos consultórios eram de baixa qualidade e algumas estavam sem tampa. Acredita-se que a identificação do que pode ou não conter nas lixeiras identificadas com cores de adesivos diferentes facilite o correto descarte, visto que a faculdade possui vários departamentos e unidades auxiliares e a padronização e identificação facilitaria o descarte por parte dos servidores técnico-administrativos e docentes, além dos alunos e usuários dos serviços prestados pela FOA. A FOA implantou vários protocolos que estão em constante atualização e normatização e a CEA espera ter cooperado com essa



identificação e padronização de lixeiras, que foi uma medida simples e de baixo custo.

## **5 Conclusão**

A identificação e padronização das lixeiras do CAOE facilitou o correto descarte dos resíduos gerados por essa unidade complexa; a confecção de adesivos coloridos facilita a identificação do tipo de resíduo e se mostrou uma medida eficaz e de baixo custo.

## **6 Referências**

1. Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente – Conama. Resolução nº358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos de serviços de saúde e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 04 de maio de 2005.



## **A VISÃO DOS ACADÊMICOS DE ODONTOLOGIA SOBRE OS RESÍDUOS DO SERVIÇO DE SAÚDE**

Gabriela Peres TERUEL\*  
Clea Adas Saliba GARBIN  
Renato Moreira ARCIERI  
Tânia Adas Saliba ROVIDA  
Artênio José Isper GARBIN

*Faculdade de Odontologia, UNESP - Câmpus de Araçatuba  
cgarbin@foa.unesp.br*

O ensino nas Faculdades de Odontologia devem contemplar em seu conteúdo programático assuntos relacionados ao descarte de resíduos do serviço de saúde (RSS). O benefício da classificação dos RSS está em possibilitar uma melhor manipulação, sem oferecer riscos aos trabalhadores e à saúde coletiva. Sendo assim contribuirá para que no futuro haja um ambiente sustentável. Objetivou-se no presente trabalho avaliar o conhecimento e atitude dos alunos da Faculdade de Odontologia de Araçatuba sobre o descarte de RSS.

**Palavras-chave:** Alunos, Odontologia, Resíduos.

### **1. Introdução**

O ensino nas Faculdades de Odontologia devem contemplar em seu conteúdo programático assuntos relacionados ao descarte de resíduos do serviço de saúde (RSS). O benefício da classificação dos RSS está em possibilitar uma melhor manipulação, sem oferecer riscos aos trabalhadores e à saúde coletiva. Sendo assim contribuirá para que no futuro haja um ambiente sustentável.



## **2. Objetivo**

Objetivou-se no presente trabalho avaliar o conhecimento e atitude dos alunos da Faculdade de Odontologia de Araçatuba sobre o descarte de RSS.

## **3. Metodologia**

Obteve-se a aprovação do Comitê de ética em pesquisa. Trata-se de um estudo descritivo transversal. Utilizou-se para coleta de dados um inquérito com questões abertas e fechadas sobre o tema. Participaram da pesquisa alunos dos 3º, 4º e 5º anos do período noturno.

## **4 Resultados e Discussão**

Os resultados mostram que 52% tinham conhecimento sobre os RSS e 48% não. Segundo a maneira que descartam o tubete anestésico, 67% acertaram e 29% erraram. De acordo com o descarte das lâminas de bisturi 98% acertaram. O descarte certo de reveladores e fixadores de raios-X, 76% não conhecem. De acordo o descarte do filme radiográfico apenas 24% descartam de maneira correta, 67% incorreta e 9% não sabiam. Do total, 73% acertaram onde se descarta os resíduos contaminados, 24% erraram. Com relação ao glutaraldeído 73% jogam na pia e 27% não, porém não entregam para a responsável pela coleta do material. Destes 64% descartam no período adequado e 36% após um mês de uso.

## **5. Conclusão**

Conclui-se que o conhecimento alunos ainda é deficiente e atitude não é adequada, sendo assim, torna-se imprescindível uma conscientização dos mesmos.



## 6. Referências

1. BRASIL. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n° 306, de 7 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 10 dezembro, Seção 1. Brasília 2004.
2. BRASIL. Resolução CONAMA n° 05/1993 define as normas mínimas para o tratamento de resíduos sólidos, oriundo dos serviços de saúde, portos e aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 31 agosto, Seção 1. Brasília 1993.
3. BRASIL. Resolução CONAMA n°283/2001. Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 01 outubro, Seção 1. Brasília 2001.
4. Garbin AJI, Garbin CAS, Roviada TAS, Silva MM, Arcieri GBM. Resíduos de serviço de saúde na odontologia - Proteja o meio ambiente descartando de maneira correta 2008 (Manual).