



### III-056 – GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SAÚDE A E B: ESTUDOS DE CASO

**Sandro Donnini Mancini<sup>(1)</sup>**

Engenheiro de Materiais pela Universidade Federal de São Carlos – UFSCar. Mestre em Engenharia de Materiais pela UFSCar e Doutor em Ciência e Engenharia de Materiais pela UFSCar. Professor da Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus de Sorocaba.

**Elisabeth Pelosi Teixeira**

Graduada em Ciências Farmacêuticas pela UNESP-Araraquara, Mestre em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e Doutora em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo (USP). Professora do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – Faculdade de Tecnologia de Sorocaba.

**Luana Cardoso**

Engenheira Ambiental pela UNESP, campus de Sorocaba

**Alexandre José Flauzino**

Engenheiro Químico pela Faculdade Oswaldo Cruz. Aluno do Curso de Especialização em Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável da UNESP-Sorocaba.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Av. 3 de março, 511 – Alto da Boa Vista – Sorocaba-SP – CEP: 18087-180 – Brasil – Tel: (15) 3238-3409 (r. 3403) - e-mail: [mancini@sorocaba.unesp.br](mailto:mancini@sorocaba.unesp.br)

#### RESUMO

Os serviços de saúde tem sido cobrados ao manejo correto de seus resíduos como forma de minimizar os riscos decorrentes de suas atividades aos pacientes, trabalhadores e ao ambiente de forma geral. Este trabalho apresenta resultados sobre o a geração de resíduos infectantes num Hemocentro e sobre resíduos químicos num conjunto hospitalar. Com relação ao Hemocentro, tem-se que a geração média de resíduo infectante é em torno de 3.550 kg. Determinou-se, durante o período da pesquisa, que há quase 15% de erro nessa separação: 15% dos resíduos separados como infectantes e que são submetidos a tratamento não são infectantes. Calculou-se que com esse percentual de erro a instituição gasta cerca de R\$ 730,00 mensais ou R\$ 8.800,00 ao ano com transporte e tratamento desnecessário.

A partir de um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Saúde existente num conjunto hospitalar, foi estudado o estudo da geração de resíduos químicos para a elaboração de um plano de gerenciamento específico para esses resíduos. Para isso foram identificados os setores geradores de resíduos químicos e o seu manejo, comparando os procedimentos executados com aqueles preconizados na legislação pertinente. Foram elaborados POPs - Procedimentos Operacionais Padrão, estabelecendo rotinas claras para a orientação dos profissionais diretamente envolvidos no manejo desses resíduos. Ainda, cada setor gerador de um tipo específico de resíduo químico recebeu sua FISPQ - Fichas de Informação de Segurança de Produto Químico. Estas fichas trazem todas as informações necessárias para os procedimentos de primeiros socorros em caso de acidentes com o produto em questão. Foram catalogados 9 resíduos químicos perigosos gerados pelo Conjunto Hospitalar de Sorocaba.

**PALAVRAS-CHAVE:** Serviços de Saúde, Resíduos, Resíduo Infectante, Resíduo Químico

#### INTRODUÇÃO

Dentro do contexto e da problemática dos resíduos sólidos, encontram-se os resíduos de serviços de saúde - RSS. A geração desse tipo de resíduo acaba envolvendo dois problemas principais: o primeiro, que abrange uma esfera mais individual, está ligado diretamente aos funcionários e aos riscos – aos trabalhadores e aos pacientes - que os cercam ao manejá-lo. O outro, sob uma visão sócio-ambiental e sanitária, a correta destinação dada a este tipo de resíduo, fazendo-o sem prejuízo ao ambiente e à população.

Diante desta situação, o gerenciamento de resíduos sólidos de serviços de saúde é uma necessidade urgente e incontestável e requer, das autoridades competentes, providências no sentido de minimizar este desequilíbrio no setor de saúde ambiental. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, conforme a Resolução RDC nº. 306/04 e o Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, na Resolução nº. 358/05, dispõem



sobre gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde - RSS, direcionando a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduo de Serviço de Saúde - PGRSS. O principal motivo para se formular e implantar um PGRSS é a necessidade de minimizar riscos ocupacionais nos ambientes de trabalho e proteger a saúde do trabalhador, do paciente e da população em geral [1-2].

Essas legislações definem que o manejo dos RSSs seja realizado seguindo os padrões estabelecidos em legislações existentes e de acordo com rotinas estabelecidas no PGRSS da instituição. A importância da correta segregação e coleta devem ser de conhecimento de todos os colaboradores e usuários, fazendo-se necessária constante conscientização, orientação e divulgação. Para um bom programa de gerenciamento é de extrema importância uma análise qualitativa e quantitativa dos resíduos gerados no estabelecimento.

Com o conhecimento desses resíduos é possível traçar estratégias que busquem a minimização de geração e segregação, custos para tratamentos e disposição final, atendendo às disposições legais.

As duas legislações nacionais estabelecem 5 grupos de resíduos gerados em estabelecimentos de serviços de saúde, quais sejam [1-2]:

- Grupo A, enquadrando os resíduos com potencial presença de risco biológico de infecção;
- Grupo B, na qual incluem-se os resíduos que apresentam risco químico de contaminação;
- Grupo C, enquadrando os resíduos com radioatividade acima dos limites considerados seguros;
- Grupo D, resíduos comuns como plásticos, papéis, metais e vidros sem contaminação;
- Grupo E, que congrega os resíduos com capacidade de cortar e/ou perfurar.

Resíduos dos mais comuns gerados em unidades de saúde, os resíduos infectantes –classe A- possuem uma série de subdivisões, o que torna uma separação correta bastante complexa. Porém, esta se faz fundamental, pois quando necessitam, os tratamentos que eliminem seus riscos à população e ao ambiente são relativamente caros. Isto porque os agentes biológico potencialmente transmissores de doenças eventualmente presentes precisam ser eliminados. Caso semelhante ocorre com os resíduos que apresentam risco químico de contaminação: produtos químicos presentes em medicamentos vencidos, por exemplo, podem ser considerados perigosos e necessitar de tratamento adequado para que seja permitido o descarte em sistemas convencionais de destinação como aterros sanitários.

O objetivo deste trabalho é analisar o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde dos grupos A e B, através de estudos de casos desenvolvidos em um hemocentro (para os resíduos do Grupo A) e em um hospital geral (para os resíduos do Grupo B), visando orientar os estabelecimentos quanto ao descarte inadequado de resíduos, que gera aumento de custo para o tratamento e destinação final adequada dos mesmos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo de caso sobre resíduos infectantes, classe A, foi realizado no Centro de Hematologia e Hemoterapia da Universidade Estadual de Campinas – Hemocentro da UNICAMP, em Campinas-SP. Segundo suas próprias informações, o hemocentro presta atendimento ambulatorial (80 pacientes/dia), hospitalar (18 leitos no Hospital de Clínicas da UNICAMP), quimioterápico (200 procedimentos/mês), odontológico (200 pacientes/mês) e laboratorial especializados [3]. Os resíduos gerados pelo local resumem-se a resíduos infectantes (classe A), comuns (classe D) e perfurocortantes/escarificantes (classe E), esses últimos desconsiderados para o estudo.

Para o cumprimento dos objetivos propostos, o trabalho foi desenvolvido através de visitas técnicas, pela observação das atividades executadas, número de pacientes atendidos e exames realizados. Foram identificadas as fontes geradoras de resíduos e analisado o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) quanto às etapas de segregação, acondicionamento, coleta interna, armazenamento no abrigo de resíduo e transporte interno e externo do prédio até o abrigo de resíduo, além do programa de educação ambiental.

Foi desenvolvida posteriormente a caracterização dos RSSs, realizada em duas etapas: triagem e quantificação. O estudo compreendeu 7 amostragens, obtidas na coleta dos resíduos sólidos de cada área,



entre outubro de 2007 e abril de 2008, durante 7 dias de cada mês. Todo o resíduo produzido foi pesado para cálculo da estimativa mensal. Após a pesagem, os sacos de resíduos do Grupo A foram abertos e os resíduos neles contidos foram separados de acordo com o seguinte critério: resíduo infectante, resíduo comum/orgânico e resíduos recicláveis. Esse último grupo foi separado em: papéis, plásticos, metais e vidros.

A partir das projeções calculadas dos resultados obtidos, foram estimados os recursos financeiros desperdiçados pela instituição em virtude da segregação inadequada. Todos os procedimentos foram realizados utilizando-se os equipamentos de proteção individual recomendados pelas normas de biossegurança.

Já o estudo sobre os resíduos com risco químico associados foi conduzido no Conjunto Hospitalar de Sorocaba-SP (CHS), pertencente ao Governo do Estado de São Paulo. É formado por 3 grandes edifícios: Ambulatório de Especialidades Dr. Nelson da Costa Chaves, Hospital Regional Prof. Dr. Lineu Mattos Silveira e o Hospital Leonor Mendes de Barros, totalizando mais de 34.000 m<sup>2</sup> construídos, 370 leitos ativos e cerca de 2.000 funcionários que prestam atendimento à cerca de 22.000 pacientes por mês. Os resíduos considerados foram aqueles apontados pelo levantamento dos aspectos ambientais do PGRSS. Foram realizadas visitas técnicas a cada ponto gerador para verificação do tipo de resíduo, quantidade, tipo de embalagem de acondicionamento, condições de armazenamento e necessidade de remoção. Não foram objetos de estudo neste trabalho os medicamentos vencidos. Nova adequação será feita pelo CHS para atendimento à Portaria 21 de 2008 expedida pelo Centro de Vigilância Sanitária do Estado de São Paulo. Os quimioterápicos contaminados com resíduos do grupo A são segregados em recipiente plástico, coletados pela empresa terceirizada de coleta de RSS do grupo A e encaminhados para incineração e por esta razão também não foram abordados neste trabalho.

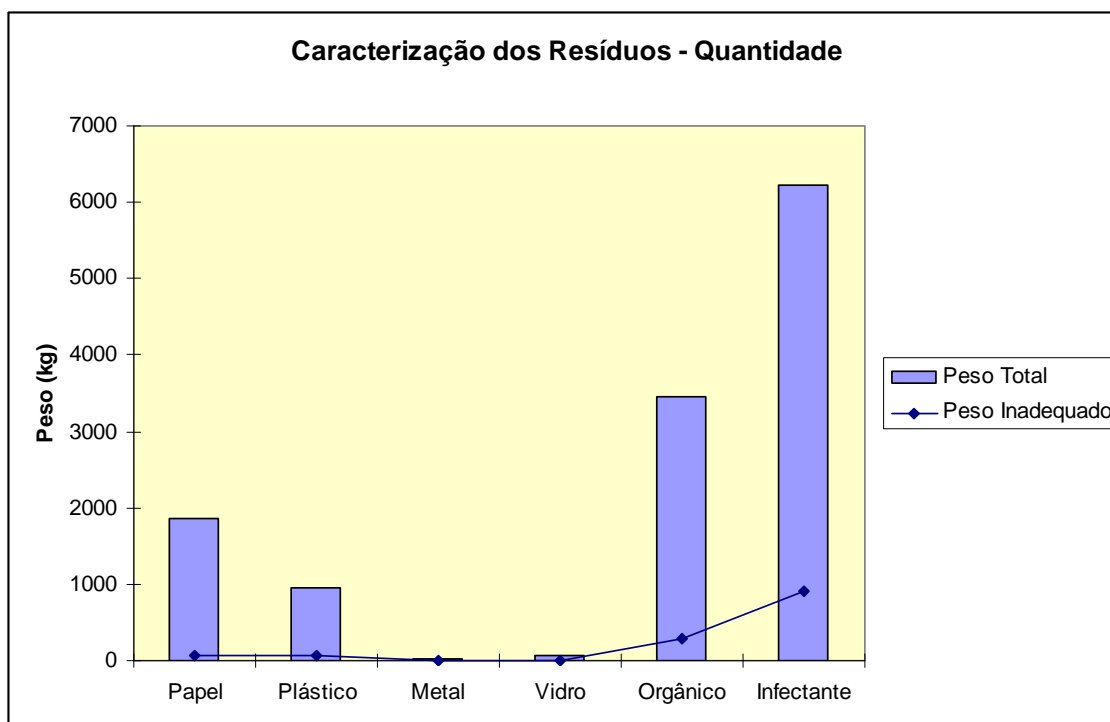
Propostas de gerenciamento dos resíduos químicos identificados no estabelecimento de saúde foram elaboradas de acordo com recomendações da literatura especializada, através da elaboração de Procedimentos Operacionais Padrão (POPs), Fichas de Identificação e Segurança de Produtos Químicos (FISPQ), rótulos para identificação de resíduos químicos gerados e disponibilizados nos computadores do CHS (intranet).

Os resíduos químicos foram segregados no período de outubro de 2008 a março de 2009. A quantificação dos mesmos foi feita através de medições de volume para os resíduos químicos líquidos (em litros por mês). As lâmpadas fluorescentes queimadas foram quantificadas por unidades (por ano). Como a destinação não é realizada sistematicamente, este estudo considerou o número de lâmpadas acumulada desde o último descarte.

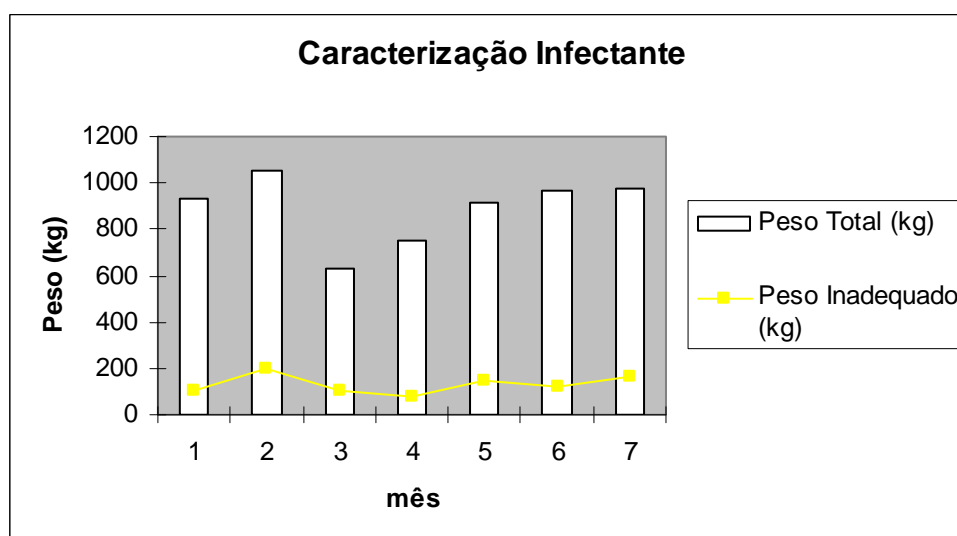
## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

A Figura 1 apresenta a quantidade de resíduo coletado durante o período de estudo no Hemocentro e a quantidade de resíduos que foram considerados separados erroneamente. Observa-se que o que foi separado como infectante –pela equipe do Hemocentro durante procedimentos de coleta de sangue ou análises– é o mais descartado, mesmo considerando-se a soma de todos os resíduos separados como comuns. Os resíduos comuns são passíveis de serem separados em papel, plástico, vidro, metais e orgânicos pelos geradores, trabalhadores do local ou pacientes/acompanhantes, através de cestos coloridos estrategicamente espalhados no hemocentro. Porém, observa-se que todo resíduo possui um percentual de erro nesta destinação, seja ela feita por profissionais ou não. No caso dos resíduos infectantes, o percentual de erro chegou ao máximo de 15,67%, o que é um resultado bastante ruim pois tratam-se dos resíduos, dentre os gerados pelo estabelecimento, que possuem tratamento/destinação mais caros.

A Figura 2 apresenta os resíduos mês a mês do estudo, somente para resíduos infectantes e a quantidade considerada equivocadamente separada. As quantidades apresentadas nas figuras se referem às amostragens do estudo e não a quantidade total produzida pelo estabelecimento de saúde (Hemocentro).



**Figura 1:** Geração de cada tipo de resíduo separado e a quantidade inadequada durante o período do estudo



**Figura 2:** Geração do resíduo infectante ao longo dos 7 meses do estudo e quantidade inadequadamente separada

A geração mensal média de resíduo infectante é em torno de 3.550 kg. Considerando-se o percentual de inadequação médio de 14,67%, calcula-se que 520 kg de resíduos por mês recebem desnecessariamente o tratamento destinado a resíduos infectantes. Isso representa um desperdício de cerca de R\$ 730,00 mensais ou R\$ 8.800,00 ao ano para tratamento e destinação de resíduos que não demandam este tipo de procedimento. Esses recursos, se economizados, poderiam ser aplicados em setores mais necessitados.

As Tabelas 1, 2 e 3 apresentam, após refinamento realizado nos aspectos ambientais levantados pelo PGRSS, os resíduos químicos gerados em todo o Conjunto Hospitalar de Sorocaba, ou mais especificamente no Ambulatório de Especialidades Dr. Nelson da Costa Chaves (Tabela 1), Hospital Leonor Mendes de Barros (Tabela 2) e no Hospital Regional (Tabela 3).

**Tabela 1: Resíduos químicos gerados no Ambulatório de Especialidades Dr. Nelson da Costa Chaves**

Local de Geração do Resíduo Químico	Resíduo Químico Sólido	Resíduo Químico Líquido
Central de Materiais Esterelizados		Detergente Enzimático Glutaraldeído
Moléstias Infecciosas (MI)		Detergente Enzimático
Odontologia		Fixador de Raios X Revelador de Raios X Mercúrio
Oncologia Clínica	Frascos e bolsas contendo restos de quimioterápicos	
Raios X		Fixador de Raios X Líquido Revelador

**Tabela 2: Resíduos químicos gerados no Hospital Leonor Mendes de Barros**

Local de Geração do Resíduo Químico	Resíduo Químico Sólido	Resíduo Químico Líquido
Manutenção de Equipamentos	Lâmpadas Fluorescentes Lâmpadas Incandescentes Lâmpadas Mistas Mercúrio	
Citologia e Histologia (Térreo)		Corante Eosina Azul de Metileno (pó) Corante Hematoxilina Corante Shorr Formol Xilol
Triagem Microbiologia e Urinálise		Xilol
Hematologia		Corante de Azul de Cresil
Salão		Detergente Enzimático
Expurgo Funcionários / Pacientes		Ácido Peracético Detergente Enzimático Glutaraldeído
Salão de Nefrologia (Pacientes)		Ácido Peracético Detergente Enzimático
Centro Cirúrgico (Sala de Esterilização, Salas de Cirurgia) 6º. Andar		Detergente Enzimático Formol Glutaraldeído
Laboratório Central		Corante Amido Black Corante Azul de Cresil (pó) Corante Eosina Azul de Metileno (em pó) Corante Ponceau (pó) Corante Ponceau (líquido)



**Tabela 3: Resíduos químicos gerados no Hospital Regional.**

Local de Geração do Resíduo Químico	Resíduo Químico Sólido	Resíduo Químico Líquido
Central de Materiais Esterelizados		Detergente Enzimático Glutaraldeído
Clínica de Queimados		Detergente Enzimático Glutaraldeído
Raios X		Fixador de Raios X Líquido Revelador
Endoscopia		Detergente Enzimático

Já a Tabela 4 apresenta a classificação dos resíduos gerados em perigoso ou não perigoso, sua categoria e a característica que determinou sua periculosidade (toxicidade, reatividade ou inflamabilidade, no caso).

**Tabela 4: Classificação dos resíduos químicos em perigosos e não perigosos.**

NOME	PERICULOSIDADE		CATEGORIA	CARACTERÍSTICA
	PERIGOSO	NÃO PERIGOSO		
Ácido Peracético		X <sup>1</sup>	Ácida	Tóxica <sup>2</sup>
Água Oxigenada		X <sup>1</sup>	Ácida	Oxidante/Tóxica <sup>2</sup>
Corante Amido Black		X		
Corante Eosina Azul de Metileno		X		
Corante Ponceau		X		
Corante Shorr		X		
Detergente enzimático		X <sup>1</sup>	Neutro	Tóxico <sup>2</sup>
Fixado de Raios X	X		Ácida	Corrosiva
Formol	X		Ácida	Corrosiva/Tóxica
Glutaraldeído	X		Ácida	Tóxica
Mercúrio	X		Não aplicável	Tóxica
Revelador de Raios X	X		Baixa alcalinidade	Tóxico
Xilol	X		Não aplicável	Inflamável

**OBSERVAÇÃO: 1** - O ácido peracético, a água oxigenada e o detergente enzimático são considerados resíduos não perigosos ao meio ambiente quando descartados; **2** - O ácido peracético, a água oxigenada e o detergente enzimático são considerados resíduos perigosos quanto manuseados pelo ser humano, pois ocorre a liberação de vapores tóxicos.

Observa-se pelas tabelas a necessidade de um manejo correto de 13 resíduos diferentes, a exceção das lâmpadas, que serão discutidas separadamente. Desses, 9 apresentam algum tipo de periculosidade, seja para o ambiente e/ou quando manuseados pelo ser humano, o que aumentam as preocupações, e consequentemente as exigências e custos, com relação à coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final.



A Tabela 5 propõe ações de manejo para os resíduos químicos não perigosos gerados no CHS. Destaca-se que os frascos onde esses resíduos devem ser segregados deverão estar devidamente identificados como “resíduo não perigoso” e pelo fato de haver descarte direto na rede de esgoto (permitido por lei desde que o efluente vá para uma estação de tratamento, como é o caso de Sorocaba) não há o item coleta.

**Tabela 5: Manejo proposto dos resíduos químicos não perigosos gerados pelo Conjunto Hospitalar de Sorocaba.**

RESÍDUO	SEGREGAÇÃO	ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO	MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURANÇA	DESTINAÇÃO
Corante Amido Black	Frascos de cor âmbar	Área de origem	Kit de segurança EPI	Rede de Esgoto
Corante Eosina Azul de Metileno	Frascos de cor âmbar	Área de origem	Kit de segurança EPI	Rede de Esgoto
Corante Hematoxilina	Frascos de cor âmbar	Área de origem	Kit de segurança EPI	Rede de Esgoto
Corante Ponceau	Frascos de cor âmbar	Área de origem	Kit de segurança EPI	Rede de Esgoto
Corante Shorr	Frascos de cor âmbar	Área de origem	Kit de segurança EPI	Rede de Esgoto

As Tabelas 6 e 7 propõe ações de manejo para os resíduos químicos perigosos gerados no CHS, especificamente a respeito da segregação, identificação, armazenamento temporário e coleta (Tabela 6) e das medidas preventivas de segurança, transporte externo, tratamento e destinação final (Tabela 7). Efluentes de fixador e reveladores de Raios X não foram colocados nas Tabelas pois são tratados no próprio local de geração, por meio de sistemas de tratamento instalados junto às processadoras de imagens. Trata-se de um equipamento compacto (60x30x60cm) que neutraliza o fixador, revelador e água, após passagem por um sistema de filtro, saturado geralmente após o tratamento de aproximadamente 1500 litros de efluente. O filtro saturado é retirado pela própria empresa fornecedora do equipamento (interessada na recuperação da prata) e um novo é instalado à base de troca. A destinação final do resíduo retido no filtro é realizada por empresa especializada. Estes equipamentos de tratamento de efluentes estão localizadas nos seguintes setores: Ambulatório de Especialidades, Pronto Socorro e Raios X Central do Hospital Regional, Mamografia Hospital Regional, Raios X Central do Hospital Leonor Mendes de Barros e na Medicina Nuclear.

Observa-se pelas Tabelas 5, 6 e 7 que somente foram sugeridas ações preconizadas nas legislações pertinentes, para que haja a mais rápida possível adequação do Conjunto Hospitalar de Sorocaba. Procurou-se as soluções mais simples possíveis, para que signifiquem custos mínimos para a instituição.





**Tabela 6: Manejo, da segregação à coleta, proposto para os resíduos químicos perigosos gerados pelo Conjunto Hospitalar de Sorocaba.**

RESÍDUO	SEGREGAÇÃO	IDENTIFICAÇÃO	ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO	COLETA
Ácido Peracético	Caixas plásticas com tampa e torneira	Rótulo de substância tóxica	Caixas plásticas com tampa e torneira	Não ocorre
Água oxigenada	Frascos de plástico branco	Rótulo de substância oxidante	Abrigo temporário (ao abrigo da luz) <sup>1</sup> , Identificação na porta do armário com símbolo de resíduo químico perigoso.	Colocar os frascos de resíduos em caixas plásticas com separações individuais <sup>2</sup>
Detergente enzimático (Endozyme®)	Caixas plásticas com tampa e torneira	Rótulo de substância tóxica	Caixas plásticas com tampa e torneira	Não ocorre
Formol 10% e Formol 37%	Frascos de vidro âmbar	Rótulo de substância tóxica	Abrigo temporário <sup>1</sup> . Identificação na porta do armário. Símbolo de resíduo químico perigoso.	Colocar os frascos de resíduos em caixas plásticas com separações individuais <sup>2</sup> .
Glutaraldeído 2%	Caixas plásticas com tampa e torneira	Rótulo de substância tóxica	Caixas plásticas com tampa e torneira	Não ocorre
Lâmpadas fluorescentes e Mistas	Acondicionadas nas caixas de papelão de embalagem originais	Devem ser identificadas para não serem confundidas com caixas de lâmpadas novas.	Abrigo temporário (armazenar em caixas metálicas ou de madeira, protegidas contra eventuais choques). Essas caixas devem ser identificadas com o símbolo de resíduo químico perigoso para não serem confundidas com caixa de lâmpadas novas, e armazenadas no próprio setor de manutenção - até ficar pronto o abrigo de RQ do CHS ou até gerar volume suficiente para destino final por empresa terceirizada.	Colocar as caixas das lâmpadas em um carrinho, para o posterior transporte externo.
Termômetros de mercúrio (quando íntegro)	Caixa de papelão e/ou frascos plásticos.	Rótulo substância tóxica	Quando íntegro deve ser embalado e enviado a manutenção, para serem armazenados (em caixas metálicas ou de madeira, protegidas contra eventuais choques).	Colocar a caixa do termômetro em um carrinho, para o posterior transporte externo
Termômetros de mercúrio (quando quebrado)	Embalar em um frasco com água	Rótulo substância tóxica	Quando quebrado deve ser embalado em um frasco com água e enviado a manutenção, para ser armazenados <sup>1</sup> . Identificação na porta do armário com o símbolo de resíduo químico perigoso.	Colocar o frasco com o termômetro em um carrinho, para o posterior transporte externo
Xilol	Frascos de cor âmbar	Rótulo de substância inflamável	Abrigo temporário, esse abrigo tem que ser seguro (sem fonte de ignição por perto, local fresco e arejado) <sup>1</sup> . O local deve ser Identificação na porta do armário. Símbolo de resíduo químico perigoso.	Colocar os frascos de resíduos em caixas plásticas com separações individuais <sup>2</sup> .

1 – armazenamento em estante dedicada em um armário localizado no SETOR - até ficar pronto o abrigo de RQ do CHS ou até gerar volume suficiente para destino final por empresa terceirizada.

2 – tipo engradado de bebida.





**Tabela 7: Manejo, das medidas preventivas até destinação, proposto para os resíduos químicos perigosos gerados pelo Conjunto Hospitalar de Sorocaba.**

RESÍDUO	MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURANÇA	TRANSPORTE EXTERNO	TRATAMENTO	DESTINAÇÃO
Ácido Peracético	Usar roupa de encapsulamento de PVC, luvas PVC, óculos de segurança e máscara de respiração autônoma.	Não ocorre	Diluição	Rede de Esgoto
Água oxigenada	Usar avental de borracha, luvas de borracha ou látex, óculos de segurança.	Empresa terceirizada (licitação pelo estado)	Diluição (1:2)	Rede de Esgoto
Detergente enzimático (Endozyme®)	Usar avental de borracha ou plástico, luvas de borracha ou látex, óculos de segurança, máscara de respiração.	Não ocorre	Não ocorre	Rede de Esgoto
Formol 10% e Formol 37%	Usar roupa de encapsulamento de borracha butílica ou viton, luvas de borracha, óculos de segurança e máscara de respiração autônoma.	Empresa terceirizada (licitação pelo estado).	Incineração <sup>1</sup>	Aterro sanitário
Glutaraldeído 2%	Usar avental com mangas longas e punhos em material impermeável, luvas de borracha ou látex (tocar a cada 10 minutos), botas de borracha, óculos de segurança, máscara de respiração, provida de filtro contra gases ou peça facial inteira com filtro.	Não ocorre	Neutralizar com bissulfito de sódio a 1%	Rede de Esgoto
Lâmpadas fluorescentes e Mistas	Usar roupa de encapsulamento, bota e luvas de PVC, óculos de segurança e máscara de respiração autônoma.	Empresa terceirizada (licitação pelo estado).	Processo de descontaminação <sup>1</sup>	O mercúrio é purificado sob forma de metal e encaminhado a reutilização.
Termômetros de mercúrio (quando integro)	Usar roupa de encapsulamento, bota e luvas de PVC, óculos de segurança e máscara de respiração autônoma (se necessário).	Empresa terceirizada (licitação pelo estado).	Processo de descontaminação <sup>1</sup>	O mercúrio é purificado sob forma de metal e encaminhado a reutilização.
Termômetros de mercúrio (quando quebrado)	Usar roupa de encapsulamento, bota e luvas de PVC, óculos de segurança e máscara de respiração autônoma (se necessário).	Empresa terceirizada (licitação pelo estado).	Processo de descontaminação <sup>1</sup>	O mercúrio é purificado sob forma de metal e encaminhado a reutilização.
Xilol	Usar luvas, botas e roupas de polietileno clorado, neoprene, poliuretano ou viton e máscara facial panorâmica, com filtro contra vapores orgânicos	Empresa terceirizada (licitação pelo estado).	Processo de destilação.	O xilol será destilado (purificado) e encaminhado a reutilização.

Obs: Informações complementares e demais medidas preventivas encontram-se na FISPQ

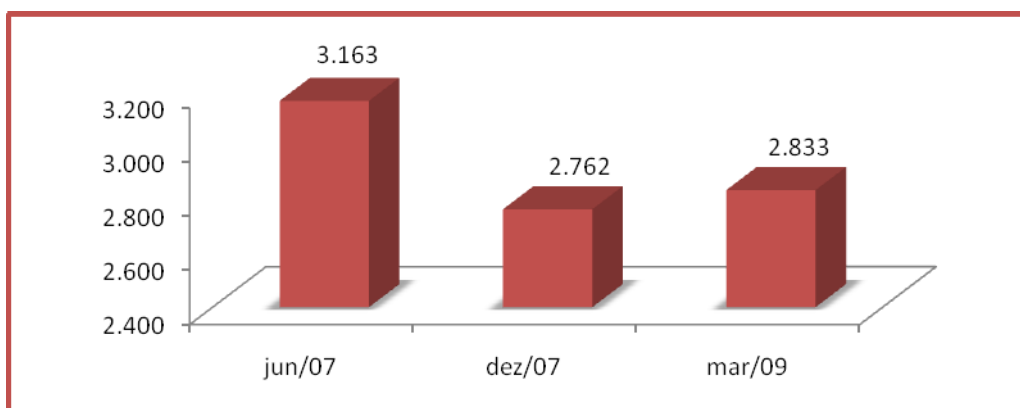
1 – A ser(em) feito(s) por empresa(s) especializada(s) contratada(s) por licitação)

A Figura 3 apresenta a quantidade total de resíduos químicos líquidos gerados no ano de 2005 a 2007 e no ano de 2008 a março de 2009.



**Figura 3: Índice de geração de resíduos químicos líquidos gerados no ano de 2005 a 2007 e no ano de 2008 a março de 2009 pelo Conjunto Hospitalar de Sorocaba**

A Figura 4 apresenta a quantidade de lâmpadas fluorescentes gerada.



**Figura 4: Quantidade de lâmpadas fluorescentes queimadas enviadas a tratamento em 2007 bem como a geração de lâmpadas fluorescentes queimadas em todo o ano de 2008 até março de 2009 pelo Conjunto Hospitalar de Sorocaba em vários intervalos de tempo**

Observa-se pela Figura 4 que no ano de 2007 foram enviadas para reciclagem (tratamento) 5.925 mil lâmpadas fluorescentes, sendo 2.762 mil lâmpadas no mês de junho de 2007 e 3.163 mil lâmpadas em dezembro de 2007. O custo da reciclagem das lâmpadas fluorescentes enviadas para tratamento foi de R\$ 3.191,50, ou seja, R\$ 0,54 por unidade. Entre o ano de 2008 e os três primeiros meses do ano de 2009 foram geradas 2.833 mil lâmpadas fluorescentes, mas não houve o envio de lâmpadas queimadas para reciclagem (tratamento). Hoje o custo para se reciclar uma lâmpada fluorescente varia de R\$ 0,54 a R\$ 0,90. O tratamento destas lâmpadas é de fundamental importância para a preservação da saúde humana e do meio ambiente, pois o mercúrio é um metal altamente tóxico.

Com o estudo detalhado dos resíduos químicos gerados pelo CHS (Tabelas 1 a 7) mostrou-se que é possível a realização de um gerenciamento de resíduos de serviços de saúde classe B dentro das legislações e com custos os mínimos possíveis para a instituição. É possível ainda, com a quantificação realizada (Figuras 3 e 4), dimensionar os locais de armazenamento temporário bem como balizar licitações de transporte e tratamento para o correto encaminhamento desses resíduos.

## CONCLUSÕES

A geração mensal média de resíduo infectante no Hemocentro é em torno de 3.550 kg e determinou-se, durante o período da pesquisa, que há quase 15% de erros nessa separação. Ou seja, resíduos que não são infectantes estão sendo separados como infectantes que necessitam tratamento. Dessa forma, calcula-se que



520 kg de resíduos por mês recebem desnecessariamente o tratamento destinado resíduos desse tipo, o que representa um desperdício de cerca de R\$ 730,00 mensais ou R\$ 8.800,00 ao ano.

A partir do PGRSS do CHS foram identificados os setores geradores de resíduos químicos e o seu manejo, comparando os procedimentos executados com aqueles preconizados na legislação pertinente. Foi observado que as rotinas e práticas executadas pela equipe de colaboradores envolvidos com os resíduos apresentavam falhas, o que motivou a elaboração de POPs - Procedimentos Operacionais Padrão, estabelecendo rotinas claras para a orientação destes profissionais.

Além disso, analisou-se a geração de resíduos químicos e observou-se que eventuais acidentes com colaboradores ou com o meio ambiente precisam ser previstos e prevenidos. Assim, cada setor gerador de um tipo específico de resíduo químico recebeu sua FISPQ - Fichas de Informação de Segurança de Produto Químico. Estas fichas trazem todas as informações necessárias para os procedimentos de primeiros socorros em caso de acidentes com o produto em questão. Foram catalogados 9 resíduos químicos perigosos gerados pelo Conjunto Hospitalar de Sorocaba.

Ao se analisar os resíduos químicos gerados no ambiente hospitalar, medidas de acondicionamento, identificação, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final foram propostas, gerando o Plano de Gerenciamento de Resíduos Químicos. Este documento será incorporado no PGRSS do CHS e implantado de acordo com o cronograma estabelecido pela Comissão de Gerenciamento de Resíduos do CHS.

Dessa forma, a pesquisa permitiu avaliar as diferenças entre um PGRSS implantado e em execução (no Hemocentro de Campinas) e outro em que foi feito um adendo, específico para resíduos químicos, não detalhados no original (no CHS). Dessa forma, essa parte do PGRSS do Conjunto Hospitalar de Sorocaba ainda não está implantada. O primeiro apresenta falhas procedimentais que necessitam ser sanadas para que a instituição não gaste desnecessariamente recursos. Já no segundo caso, foi feito um plano detalhado para o manejo de resíduos químicos, que deverá ser avaliado oportunamente para verificar eventuais falhas e corrigi-las.

## **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem às direções e aos funcionários do Centro de Hematologia e Hemoterapia da Universidade Estadual de Campinas e do Conjunto Hospitalar de Sorocaba pelo apoio durante a pesquisa.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº. 306 de 07 de dezembro de 2004. Regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviço de saúde. Anvisa, Brasília, Brasil, 2004.
2. CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº. 358 de 29 de abril de 2005. Tratamento e a destinação final dos resíduos de serviço de saúde. Conama, Brasília, Brasil, 2005.
3. HEMOCENTRO DA UNICAMP – Centro de Hematologia e Hemoterapia. Portal da Instituição. Disponível em <http://www.hemocentro.unicamp.br>. Acesso em 4 mai. 2009.