



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

**ELABORAÇÃO DE UM PROGRAMA DE GERENCIAMENTO
INTEGRADO DE RESÍDUOS QUÍMICOS PARA OS
LABORATÓRIOS DE ENSINO DO DEPARTAMENTO DE
QUÍMICA DA UFSC**

PAOLA PAULETTI PREZOTTO

Florianópolis
DEZEMBRO/2010

Paola Pauletti Prezotto

**ELABORAÇÃO DE UM PROGRAMA DE GERENCIAMENTO
INTEGRADO DE RESÍDUOS QUÍMICOS PARA OS
LABORATÓRIOS DE ENSINO DO DEPARTAMENTO DE
QUÍMICA DA UFSC**

Relatório apresentado ao Departamento de Química
da Universidade Federal de Santa Catarina,
como requisito parcial da disciplina de
Estágio Supervisionado II (QMC 5512)

Orientador: Prof. Santiago Francisco Yunes

Florianópolis
DEZEMBRO/2010

Paola Pauletti Prezotto

**ELABORAÇÃO DE UM PROGRAMA DE GERENCIAMENTO
INTEGRADO DE RESÍDUOS QUÍMICOS PARA OS
LABORATÓRIOS DE ENSINO DO DEPARTAMENTO DE
QUÍMICA DA UFSC**

Profa. Dra. Inês Maria Costa Brighente
Coordenadora de Estágios do Curso de Química-Bacharelado

Banca Examinadora:

Prof. Santiago Francisco Yunes
Orientador

Prof^a. Dilma M. O. Marconi

Prof. Fábio Peres Gonçalves

Florianópolis
DEZEMBRO/2010

SUMÁRIO

RESUMO.....	i
1 INTRODUÇÃO E JUESTIFICATIVA	1
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	2
2.1 Boas Práticas de Laboratório (BPL).....	2
2.2 Inventário do Ativo.....	2
2.3 Inventário do Passivo.....	3
2.4 Escala de prioridades ou hierarquia no gerenciamento	3
2.4.1 <i>Otimização da Unidade geradora</i>	4
2.4.2 <i>Minimização de Resíduos</i>	4
2.4.3 <i>Segregar e concentrar correntes de resíduos</i>	5
2.4.4 <i>Reuso</i>	5
2.4.5 <i>Reciclar o componente, material ou energético, do resíduo</i>	5
2.4.6 <i>Manter todo resíduo produzido na sua forma mais passível de tratamento</i>	5
2.4.7 <i>Dispor o resíduo de maneira segura</i>	5
3 OBJETIVOS.....	7
3.1 Objetivo Geral	7
3.2 Objetivos Específicos.....	7
4 METODOLOGIA	8
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	10
5.1 Levantamento do Ativo e Passivo nos laboratórios de ensino de Química	10
5.1.1 <i>Laboratório de Química Geral</i>	10
5.1.2 <i>Laboratório de Química Orgânica</i>	12
5.1.3 <i>Laboratório de Química Analítica</i>	13
5.1.4 <i>Laboratório de Química Inorgânica</i>	18
5.1.5 <i>Laboratório de Físico-Química</i>	19
5.2 Classificação dos diferentes resíduos gerados nos Laboratórios de Ensino.....	20
5.3 Rastreabilidade	25
5.4 Formação dos alunos ingressantes.....	27
5.5 Avaliação da Formação dos alunos ingressantes	31
5.6 Termo de ciência.....	34

5.7 Fluxograma	36
5.8 Sobre o que acontece com nossos resíduos hoje.....	37
CONCLUSÃO	39
REFERÊNCIAS.....	41
ANEXOS	42

RESUMO

As instituições de ensino e pesquisa que utilizam produtos químicos na rotina de trabalho encontram problemas com relação aos resíduos gerados. Quando não recebem o tratamento adequado ou a correta disposição final estes podem gerar sérios problemas ao meio ambiente. Este trabalho apresenta uma Proposta de Gerenciamento Integrado de Resíduos Químicos (PGIRQ) gerados nos laboratórios de ensino do Departamento de Química da Universidade Federal de Santa Catarina. A metodologia usada inclui a descrição de dados sobre o ativo e passivo dos laboratórios de ensino assim como uma classificação dos mesmos quanto ao seu destino como: insumo, resíduo com potencial de reuso ou rejeito. Para assegurar a rastreabilidade do resíduo gerado foi proposto um modelo de rótulo, assim como um livro controle em cada laboratório, além disso, com a finalidade instalar as Boas Práticas de Laboratório foi desenvolvido um vídeo abordando assuntos como uso de EPIs, Normas de Segurança, boa conduta no laboratório, cuidado com os reagentes e os resíduos, entre outros. Foi criado um fluxograma com os procedimentos a serem adotados em cada caso previsto pelo PGIRQ.

Os resultados apresentados indicam que com uma mudança de hábitos e com a colaboração de todos os envolvidos no processo, a implantação de um PGIRQ, terá êxito.

Palavras chave: gerenciamento de resíduos químicos, boas práticas de laboratório, segurança em laboratório de química.

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

As universidades, escolas técnicas, institutos de educação e todas as unidades que utilizam produtos químicos em sua rotina de trabalho deparam-se com problemas em relação à geração de resíduos, seja em volume reduzido mas com elevada diversidade, seja quanto ao tratamento adequado e à disposição final dos mesmos¹. A Universidade Estadual de Campinas fez uma estimativa e constatou que cada aluno de graduação do Curso de Química, ao final de quatro anos, gerava em média 11 kg de resíduos químicos², sendo esta média provavelmente repetida nas demais instituições de ensino devido à similaridade da carga-horária de atividades experimentais nas mesmas.

As atividades realizadas em laboratórios de graduação ou de pesquisa geram resíduos que, se não forem tratados adequadamente, podem oferecer risco ao meio ambiente; assim sendo, estas instituições não podem continuar aceitando passivamente a situação de geradora de resíduos em prol dos benefícios da atividade acadêmica. As instituições de ensino superior, como formadoras de mão-de-obra especializada, devem contribuir para a construção de uma sociedade comprometida com a qualidade de vida, para a atual, e também futuras gerações, oferecendo aos seus alunos de graduação e pós-graduação embasamento para seguirem suas atividades profissionais com consciência e responsabilidade.

A proposta de elaboração de um Programa de Gerenciamento Integrado de Resíduos Químicos (**PGIRQ**) inclui o cadastramento de resíduos, ativo e passivo, recuperação e reutilização do resíduo inevitavelmente gerado..A principal regra a ser adotada para o gerenciamento é da responsabilidade objetiva, ou seja, quem gera o resíduo torna-se responsável pelo mesmo¹.

A implantação de um programa de gestão de resíduos implica mudanças no cotidiano de todo o departamento, pois seu sucesso está intimamente relacionado à colaboração de todos os participantes ativos na unidade geradora.

Muito embora não haja uma legislação específica que trate do destino final de resíduos químicos oriundos das atividades de ensino e de pesquisa, isto não deve ser usado como um pretexto para a falta de gerenciamento destes rejeitos.

2 REVISÃO DA LITERATURA

A implementação de um Programa de Gestão de Resíduos requer um inventário inicial de todo resíduo produzido na unidade geradora. A definição de uma escala de prioridades¹ é importante tornando possível a minimização dos volumes de resíduos gerados quando não for possível prevenir a geração dos mesmos. Outra etapa do programa é o intercâmbio de resíduos entre laboratórios de ensino através da elaboração de cadeias de experimentos de modo que os produtos de uma prática sirvam de insumo para outra¹.

Para a implantação de um Programa de Gerenciamento de Resíduos, inicialmente algumas medidas devem ser adotadas:

2.1 Boas Práticas de Laboratório (BPL)

Consiste em um conjunto de rotinas que visam a rastreabilidade de um resultado, além de aperfeiçoar a eficiência e aumentar a credibilidade de um laboratório. Essa prática inclui organização de documentação, planejamento científico e gerencial, treinamento de pessoal, infra-estrutura adequada, mudança de hábitos³.

2.2 Inventário do Ativo

Todo o resíduo gerado na rotina de trabalho da unidade geradora é conhecido como ativo. Se a unidade segue uma rotina de trabalho, o gerenciamento é bastante facilitado tendo em vista uma previsão qualitativa e quantitativa do ativo gerado.

A avaliação inicial dos resíduos gerados é essencial para o **PGIRQ** pois a partir destas informações poderão ser traçados metas e objetivos a serem atingidos em relação à geração de resíduos.

Tendo conhecimento deste inventário inicial, poderá ser colocada em prática uma ordem de prioridades visando não só minimizar a quantidade de resíduos gerados, bem como, pesquisar e colocar em prática novos experimentos que venham a eliminar resíduos que sejam considerados tóxicos e de difícil gerenciamento.

2.3 Inventário do Passivo

A existência de um estoque – **o passivo** - nos laboratórios de ensino, em menor escala que em laboratórios de pesquisa, pode representar um problema para o programa de gerenciamento sendo, muitas vezes, de difícil solução sob aspecto técnico, pois pode não apresentar identificação correta ou fácil localização dentro do laboratório, requerendo uma investigação mais detalhada para o completo inventário. Interior de capelas, armários, pias, geladeiras devem ser contemplados nesta pesquisa por serem locais mais acessíveis à “estocagem”.

O objetivo é identificar e caracterizar os resíduos já existentes na unidade, independente de seu estado físico, com a finalidade de tratamento adequado e disposição final. Quase sempre a caracterização deste passivo é prejudicada por alguns fatores: ausência de rótulos ou tipo de identificação, rótulos ilegíveis (deteriorados com o tempo), misturas apresentando mais de uma fase (sólido/líquido)³.

Depois de realizada a identificação inicia-se o estudo para o aproveitamento deste estoque considerando alguns critérios, os quais: recuperação e reuso no local de origem, tratamento no local de origem, tratamento fora da unidade geradora, destino final.

A recuperação e o reuso dos resíduos dentro ou fora da unidade geradora, bem como o tratamento e a disposição final, devem ser planejados e criteriosamente estudados, pois existem muitas opções, às quais devem ser escolhidas de acordo com o destino deste resíduo.

Assim, as atividades a serem eleitas devem contemplar a minimização do passivo, sendo este destinado ao reaproveitamento, reuso ou intercâmbio com outros laboratórios de ensino.

2.4 Escala de prioridades ou hierarquia no gerenciamento

A necessidade de adotar uma escala de prioridades que visam minimizar ou até eliminar a geração de resíduos é um ponto importantíssimo na adoção de um PGIRQ, consiste em uma série de atitudes apresentadas em uma ordem decrescente de prioridade³:

1. Otimização da Unidade Geradora.

2. Minimizar a proporção de resíduos perigosos que são inevitavelmente gerados.
3. Segregar e concentrar correntes de resíduos de modo a tornar viável e economicamente possível a atividade gerenciadora.
4. Reuso interno; ou externamente via transferência de resíduos.
5. Reciclar o componente material ou energético do resíduo.
6. Manter todo resíduo produzido na sua forma mais passível de tratamento.
7. Dispor o resíduo de maneira segura.

2.4.1 Otimização da Unidade geradora :

Esta otimização deve fazer parte da rotina de trabalho da unidade geradora, desde a preocupação com uso adequado de recursos como energia elétrica, água tratada, até o uso adequado de rótulos para os reagentes com a devida identificação, prazo de validade, condições de estocagem e manipulação. Além disso, atentar para o fato de não estocar reagentes no laboratório mantendo sempre uma produção mínima de ativo, fazendo um controle permanente da entrada de insumos na unidade geradora, sendo do conhecimento de todos os participantes ativos da mesma.

2.4.2 Minimização de Resíduos :

A utilização de pequenos volumes e o trabalho em microescalas pode gerar pouca quantidade de resíduos e reduzir o custo com reagentes, embora inicialmente possa haver algum investimento com vidraria de tamanho pequeno. Além disso, o trabalho em microescala apresenta algumas vantagens³, quais sejam : **segurança** no manuseio de pequenas quantidades de reagentes (solventes voláteis) torna o laboratório menos insalubre; **tempo** reduzido em operações mais trabalhosas; **economia** em termos de reagentes, **aspectos ambientais** sendo talvez o aspecto de maior relevância pois envolve a formação de um profissional com maior consciência de suas responsabilidades principalmente no que diz respeito à geração de resíduos.

Outro ponto importante é a atualização de procedimentos analíticos quanto à utilização de reagentes e solventes menos impactantes, reduzindo também as quantidades de resíduos gerados.

2.4.3 Segregar e concentrar correntes de resíduos:

A separação e a classificação dos resíduos por classes ou tipos facilita o trabalho de gerenciamento além de reduzir o volume dos mesmos⁴.

2.4.4 Reuso :

Reutilização do material tal qual como foi gerado¹, independente do processo, na própria unidade geradora ou fora desta, servindo à mesma função ou em novas funções³.

2.4.5 Reciclar o componente, material ou energético, do resíduo:

Quando determinado material retorna como matéria-prima ao seu processo produtivo após ser submetido à algum tipo de processamento. Normalmente os tratamentos são bem simples envolvendo filtração e destilação, sendo esta muito utilizada em instituições acadêmicas quando se trata de solventes orgânicos³.

Geralmente os resíduos mais comuns que podem ser reciclados são: solventes, combustíveis em geral, óleos, resíduos ricos em metais, ácidos e bases, catalisadores.

2.4.6 Manter todo resíduo produzido na sua forma mais passível de tratamento:

Com o objetivo de facilitar a destinação final do resíduo gerado é aconselhável segregá-lo em diferentes correntes sempre tendo em vista à disposição final do produto, estocando-o o menor tempo possível.

2.4.7 Dispor o resíduo de maneira segura:

Após o tratamento adequado é necessário haver à disposição final do resíduo que consiste na forma e local para onde este será destinado.

Resíduos químicos gerados em laboratórios de ensino e pesquisa, na maioria das vezes, não apresentam destino adequado, podendo ser descartados em pias, ralos, agregados ao lixo comum, etc.

A fiscalização sobre o destino de resíduos sólidos e líquidos fica à cargo dos órgãos estaduais, sendo esta, pouco incisiva com relação a unidades pequeno geradoras de resíduos.

Vários tipos de resíduos podem ser descartados na pia em laboratórios de

ensino e pesquisa contanto que este efluente esteja atendendo à Resolução do CONAMA Nº 20⁵ e a outra Legislação Estadual mais restritiva.

Para resíduos sólidos, o que determina o local adequado para disposição final é a sua classificação: Classe I (perigoso), Classe II (não inerte) e Classe III (inerte)³. A disposição final dos resíduos, sólidos ou líquidos, deve seguir às normas e os procedimentos exigidos pelos órgãos competentes³.

Complementando o **PGIRQ**, um trabalho de intercâmbio de reagentes entre laboratórios é útil para dar suporte à idéia: “o resíduo de hoje pode ser o reagente de amanhã”⁶, diminuindo assim o volume de resíduos gerados que se destinam ao descarte tornando-os úteis sendo aproveitados em outros experimentos.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Elaborar um programa de gerenciamento integrado de resíduos químicos gerados pelos laboratórios de ensino de química experimental do Departamento de Química da UFSC

3.2 Objetivos Específicos

- Instalar Boas Práticas de Laboratório (BPL) no Laboratório de Química básica;
- Realizar um inventário do Ativo e Passivo dos Laboratórios de Ensino de Química Experimental;
- Estabelecer uma escala de prioridades para o gerenciamento;
- Investigar resíduos para servirem de insumos em outras práticas (intercâmbio entre práticas e/ou laboratórios);
- Produção de um vídeo abordando regras básicas para o funcionamento seguro do laboratório que será disponibilizado aos alunos dos cursos de graduação que estão começando a cursar pela primeira vez um disciplina de química experimental;
- Elaboração de um questionário relativo ao vídeo para verificar se o aluno assistiu e adquiriu os conhecimentos exigidos em relação ao funcionamento, à segurança e à conduta em aulas práticas de laboratório;
- Elaboração de um “Termo de Responsabilidade” que deverá ser assinado pelos alunos de graduação após ter sido respondido o Questionário;
- Elaboração de um Rótulo padrão que atenda as necessidades do gerenciamento nos laboratórios de ensino;
- Desenvolvimento de um fluxograma com os procedimentos a serem adotados em cada caso previsto pelo PGIRQ. (Mais tarde poderia ser implementado na forma de um programa a ser executado numa página da Internet).

4 METODOLOGIA

Foi elaborada uma tabela a ser preenchida pelo técnico(a) responsável de cada laboratório de Ensino de Química Experimental, a saber: Química Geral, Química Inorgânica, Química Orgânica, Química Analítica e Físico-Química. Através deste instrumento, foi realizada a identificação e o inventário dos resíduos já existentes nos laboratórios (passivo) e dos resíduos gerados nas práticas (ativo) contemplando, quando possível, o destino destes resíduos e o volume aproximado produzido em um semestre.

Juntamente com o levantamento realizado do ativo e do passivo dos laboratórios de ensino de Química foi realizado um estudo levando em consideração os resíduos gerados de acordo com uma possível utilização como insumos, resíduo com potencial de reutilização ou como rejeito que é o resíduo que não apresenta potencial de reutilização precisando ser tratado para descarte, verificando assim a possibilidade de reutilização dos resíduos em outras práticas na mesma disciplina ou em outras disciplinas.

O estudo para elaboração de um rótulo foi realizado através de pesquisa bibliográfica e junto a outros programas de integração já propostos.

Com o auxílio técnico de uma jornalista, foi elaborado um roteiro para gravação do vídeo abordando as regras básicas para o funcionamento seguro do laboratório que será disponibilizado aos alunos dos cursos de graduação que estão começando a cursar pela primeira vez uma disciplina de química experimental.

O questionário foi elaborado visando avaliar se os alunos aprenderam o conteúdo do vídeo e do Manual de Normas de Segurança que visam proporcionar aos alunos o esclarecimento para uma conduta adequada no laboratório, como o uso de equipamentos de proteção individual, cuidados com relação aos resíduos gerados, acidentes que porventura possam acontecer.

Entendendo de que o resíduo é de responsabilidade de quem o gerou, não nos basta saber apenas de que uma empresa é a responsável pelo seu tratamento, nós como centro de referência e de formação temos que nos certificar de que os resíduos estão tendo o tratamento adequado. Neste sentido fizemos a rastreabilidade dos mesmos, por meio de questionário, entrevista e visita, a começar pela CGA (Coordenadoria de Gestão Ambiental) até a empresa contratada pela UFSC para realizar a coleta e destinação final dos resíduos onde foi realizada uma

visita à convite do fiscal do contrato entre a UFSC e a empresa.

A CGA é um órgão da nossa instituição criada em 1996 com os objetivos de desenvolver a gestão ambiental na UFSC, consolidar o comprometimento da UFSC com a questão ambiental, integrando a responsabilidade ambiental à estrutura organizacional e incorporando-a nas práticas administrativas e na postura universitária e assegurar a proteção, a preservação, a conservação, o controle, a melhoria e a recuperação dos recursos ambientais e ecossistemas da UFSC⁹.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Levantamento do Ativo e Passivo nos laboratórios de ensino de Química

As tabelas apresentadas a seguir, apresentam os resíduos gerados pelo laboratório e o destino que se está dando hoje. Ao final da apresentação desta série de tabelas iremos discutir em que caso vale a pena mudar o destino e em quais casos o destino está correto.

5.1.1 Laboratório de Química Geral

Tabela 1: Inventário do ATIVO do Laboratório de Química Básica, Professor(a) Responsável : Santiago F. Yunes, Técnico(a) Responsável : Natália B. Caon Branco

SOLUÇÕES	VOLUME APROXIMADO GERADO POR SEMESTRE (mL)	DESTINO
Água + etanol	2000	Para lavar vidrarias
Água + 1-butanol	1000	Coleta de resíduos
Água + querosene	1500	Separados e coleta de resíduos
Etanol + 1-butanol	1000	Coleta de resíduos
Etanol + querosene	1250	Separados e coleta de resíduos
1-butanol + querosene	1000	Separados e coleta de resíduos
Iodo + querosene	1000	Coleta de resíduos
Acetanilida + etanol+ água	4500	Acetanilida: reutilizada Etanol + água: descartado na pia
CuSO ₄	50	Precipitação a hidróxido
ZnSO ₄	70	Precipitação a hidróxido
H ₂ SO ₄	2000	Utilizar no próximo semestre
Na ₂ S ₂ O ₃ + amido	250	Tratamento no laboratório, controle de pH e descarte na pia
Na ₂ S ₂ O ₃	250	Tratamento no laboratório, controle de pH e descarte na pia
K ₂ S ₂ O ₈	250	Tratamento no laboratório, controle de pH e descarte na pia
K ₂ SO ₄	250	Tratamento no laboratório,

		controle de pH e descarte na pia
KCl	250	Tratamento no laboratório, controle de pH e descarte na pia
CrO_4^{-2} , $\text{Cr}_2\text{O}_7^{-2}$	4000	Precipitação a hidróxido, parte é reutilizada para prática de tratamento de resíduos
BaCrO_4	1000	Coleta de resíduos
SÓLIDOS	QUANTIDADE APROXIMADA POR SEMESTRE	DESTINO
Alúmen	2000 g	Doação
Mg^0 , Fe^0 , Cu^0 , Zn^0	250 g	Coleta de resíduos
Lixo para sólidos	Pequena quantidade	Coleta de resíduos
Vidraria quebrada (limpa)	Pequena quantidade	Coleta de resíduos

Tabela 2: Inventário do PASSIVO do Laboratório de Química Básica,
Professor(a) Responsável : Santiago F. Yunes, Técnico(a) Responsável : Natália Bruzamarello Caon Branco

SOLUÇÕES	VOLUME APROXIMADO (mL)	TEMPO DE ESTOCAGEM	DESTINO
ZnSO_4	1000	1 semestre	Precipitação a hidróxido
CuSO_4	3000	1 semestre	Precipitação a hidróxido
CrO_4^{-2} , $\text{Cr}_2\text{O}_7^{-2}$	25000	1 semestre	Precipitação a hidróxido
Não identificados	8840	Indefinido (anos)	Testes para identificação: tratar no laboratório ou enviar para coleta de resíduos
$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ + amido	4000	1 semestre	Tratamento no laboratório, controle de pH e descarte na pia.
$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	3000	1 semestre	Tratamento no laboratório, controle

			de pH e descarte na pia.
$K_2S_2O_8$	3000	1 semestre	Tratamento no laboratório, controle de pH e descarte na pia.
K_2SO_4	1000	1 semestre	Tratamento no laboratório controle de pH e descarte na pia.
KCl	2000	1 semestre	Tratamento no laboratório, controle de pH e descarte na pia.

5.1.2 Laboratório de Química Orgânica

Tabela 3: Inventário do ATIVO do Laboratório de Química Orgânica, Professor(a) Responsável : Maria da Graça Nascimento, Técnico(a) Responsável : Marilene

SOLUÇÕES	QUANTIDADE APROXIMADA POR SEMESTRE	Destino
Aquoso contendo Orgânicos	60 L	Coleta de resíduos
Halogenado	10 L	Coleta de resíduos

SÓLIDOS		DESTINO
Acetanilida (sólido)	300 g	Para o laboratório de Química Básica
Alaranjado de Metila	200 g	Guardado
Alaranjado de β naftol	200 g	Guardado
Lixo para sólidos	Pequena quantidade	Coleta de resíduos
Vidraria quebrada (limpa)	Pequena quantidade	Coleta de resíduos

Passivo:

Ao final de cada semestre, o resíduo que eventualmente é deixado nas capelas e que não apresenta a devida rotulagem e identificação é submetido a testes para ser encaminhado juntamente com os demais na coleta de resíduos.

5.1.3 Laboratório de Química Analítica

Tabela 4: Inventário do PASSIVO do Laboratório de Química Analítica

Professor(a) Responsável : Eduardo Carasek Da Rocha, Técnico(a) Responsável : Ligia Cleia Casas Rosenbrock

Material	Quantidade Aproximada	Tempo de Estocagem	Observação
Resíduo Sólido ^a	2000 g	2 anos	Ag,Pb,Cr,Ni,Cu,Cd, Sn
Solução de $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ^b	10000 ml	1 semestre	Em estudo (precipitação do Cu)

a) Resíduo gerado no laboratório 103 - Química Analítica Qualitativa; b) Resíduo gerado no laboratório 102 - Química Analítica Quantitativa

Tabela 5.1: Inventário do ATIVO do Laboratório de Química Analítica

Professor(a) Responsável : Eduardo Carasek Da Rocha, Técnico(a) Responsável : Ligia Cleia Casas Rosenbrock - Resíduos gerados no laboratório 103 - Química Analítica Qualitativa. As práticas são realizadas em tubos de ensaio.

REAGENTES(1.1e 1.2) [*]	VOLUME APROXIMADO POR SEMESTRE (mL)	Destino
Ácido acético glacial, Amônia conc. Ácido clorídrico 0,1M Hidróxido de sódio 0,1M Acetato de sódio sat. Cloreto de amônio sat. Dihidrogenofosfato de sódio sat. Monohidrogenofosfato de sódio sat. Hidrogenocarbonato de sódio sat. Carbonato de sódio sat. Soluções Tampão (HCl, NaOH, ftalato ac. de potássio) Indicador universal Azul de bromotimol (0,1% em etanol) Vermelho de metila (0,1% em etanol) Alaranjado de metila (0,1% em etanol) Fenolftaleína (0,1% em etanol)		Neutralizado e descartado na pia
REAGENTES(1.3)[*]	VOLUME APROXIMADO	Destino

	POR SEMESTRE (mL)	
Cloreto férrico (1 e 0,1M), Tiocianato de amônio (1 e 0,1M), Cloreto de sódio sat., Cloreto de amônio sat., Éter etílico ou álcool amílico, Sulfato de cobre 0,1M, Amônia 1M, Ácido sulfúrico 1M	7000 a 10000	Coletado, aplicado precipitação química, filtrado, neutralizado e armazenado, após análise é enviado ao sistema de coleta resíduos.
REAGENTES(1.4)*	VOLUME APROXIMADO POR SEMESTRE (mL)	Destino
Nitrato de chumbo 0,1M, Cromato de potássio 0,1M, Amônia 1M, Cloreto de cálcio 0,1M, Carbonato de sódio 0,1M, Cloreto de sódio 0,1M, Nitrato de prata 0,1M, Sulfato de cobre 0,1M, Oxalato de amônio 0,1M, Hidróxido de sódio 0,1M, Cloreto de magnésio 0,1M, Ácido clorídrico 0,1M, Nitrato de estrôncio 0,1M	7000 a 10000	Coletado, aplicado precipitação química, filtrado, neutralizado e armazenado, após análise é enviado ao sistema de coleta resíduos.
REAGENTES(1.5)*	VOLUME APROXIMADO POR SEMESTRE (mL)	Destino
Nitrato de chumbo 0,1M, Amônia , Brometo de potássio, Cloreto férrico, Iodeto de potássio, Hidróxido de sódio, Tiocianato de amônio, Ácido clorídrico, Água de cloro, Clorofórmio	7000 a 10000	Coletado, aplicado precipitação química, filtrado, neutralizado e armazenado, após análise é enviado ao sistema de coleta resíduos.
REAGENTES(1.6)*	VOLUME APROXIMADO POR SEMESTRE (mL)	Destino
Nitrato de Prata, Nitrato de Mercúrio I, Nitrato de Chumbo, HCl 6M, HNO ₃ 6M e conc., NH ₃ 6M, NaOH 6M, K ₂ CrO ₄ 1M, KI 0,1M, H ₂ SO ₄	7000 a 10000	Coletado, aplicado precipitação química, filtrado, neutralizado e armazenado, após análise é enviado ao sistema de coleta resíduos.

3,0, lâminas de cobre.		
------------------------	--	--

REAGENTES(1.7)*	VOLUME APROXIMADO POR SEMESTRE (mL)	Destino
Nitrato de Mercúrio II, Nitrato de Bismuto, Nitrato de Cobre, Nitrato de Cádmio, HCl 1 e 3 M, Tioacetamida, HNO ₃ 6M, água-régia (HCl:HNO ₃ , 3:1 conc.), KI 0,1M , NH ₃ conc., glicerina 1:1, NaOH 6M, ferrocianeto de potássio 0,2M Na ₂ HPO ₄ sat.	7000 a 10000	Coletado, aplicado precipitação química, filtrado, neutralizado e armazenado, após análise é enviado ao sistema de coleta resíduos.
REAGENTES(1.8)*	VOLUME APROXIMADO POR SEMESTRE (mL)	Destino
Nitrato de Fe ³⁺ , Al ³⁺ , Cr ³⁺ , Mn ²⁺ Ni ²⁺ , Co ²⁺ , Zn ²⁺ , NH ₄ Cl 3M, NH ₃ conc., H ₂ O ₂ conc. e 3%, HNO ₃ 6M e conc., KSCN 1M, bismutato de sódio sólido, Fenolftaleína (0,1% em etanol), HCl 3M, NH ₄ SCN sólido, KSCN, NaOH 6M, ferrocianeto de potássio 0,2M, Tioacetamida.	7000 a 10000	Coletado, aplicado precipitação química, filtrado, neutralizado e armazenado, após análise é enviado ao sistema de coleta resíduos.
REAGENTES(1.9)*	VOLUME APROXIMADO POR SEMESTRE (mL)	Destino
Nitrato de Ca ²⁺ , Sr ²⁺ , Ba ²⁺ , (NH ₄) ₂ CO ₃ sat. e 1M, HOAc 6 e 3M, NH ₄ Cl 6 e 3M, oxalato de amônio 1M, HCl 3M, sulfato de amônio saturado, K ₂ CrO ₄ 0,1M, K ₄ [Fe(CN) ₆], NH ₃ conc., E 6M, (NH ₄) ₂ SO ₄ sat..	7000 a 10000	Coletado, aplicado precipitação química, filtrado, neutralizado e armazenado, após análise é enviado ao sistema de coleta resíduos.

REAGENTES(1.10)*	VOLUME APROXIMADO POR SEMESTRE (mL)	Destino
LiCl , nitrato de Na ⁺ , K ⁺ , NH ₄ ⁺ ,Mg ²⁺ . NaOH 6,0 mol/L, Papel indicador fica azul, reagente de Nessler (solução básica de tetraiodomercurato (II) de potássio), NH ₄ Cl 6 e 3M, Na ₂ CO ₃ 1M, Na ₂ HPO ₄ sat. e 0,2M, tampão NH ₄ ⁺ / NH ₃ , tampão OAc ⁻ / HOAc, Reagente de Carnott, ácido pícrico, Reagente de Weimback, álcool 95°, NaF 1M.	7000 a 10000	Coletado, aplicado precipitação química, filtrado, neutralizado e armazenado, após análise é enviado ao sistema de coleta resíduos.
REAGENTES(1.11)*	VOLUME APROXIMADO POR SEMESTRE (mL)	DESTINO
Cloreto de sódio, bário, potássio, lítio, Cálcio, Nitrato de estrôncio e cobre. HCl 6M	7000 a 10000	Coletado, aplicado precipitação química, filtrado, neutralizado e armazenado, após análise é enviado ao sistema de coleta resíduos.

* : Numeração relativa às práticas desenvolvidas no laboratório.

Tabela 5.2: Inventário do ATIVO do Laboratório de Química Analítica
 Professor(a) Responsável : Eduardo Carasek Da Rocha, Técnico(a) Responsável :
 Lígia Cleia Casas Rosenbrock - Resíduos gerados no laboratório 101 - Química
 Analítica Quantitativa. As práticas realizadas são de titulação e análise gravimétrica.

REAGENTES	VOLUME APROXIMADO POR SEMESTRE (mL)	DESTINO
HCl, NaOH, CH ₃ COOH Na ₂ CO ₃ , H ₃ PO ₄ , NH ₃	Variado	Neutralizado e descartado na pia
Amostras de Vinagre e vinho, NaOH Fenolftaleína, Ftalato ácido de potássio	Variado	Neutralizado e descartado na pia
Amostra de Leite de Magnésia Amostra de Comprimido antiácido, NaOH, HCl, Fenolftaleína, Na ₂ CO ₃ , Vermelho de metila	Variado	Neutralizado e descartado na pia
Solução padrão de AgNO ₃ Soro fisiológico, K ₂ CrO ₄ , NaCl, Amostra de xarope. Diclorofluoresceína HNO ₃ , Eosina. KBr, NH ₄ Fe(SO ₄) ₂	30000 a 40000	Recuperação de Prata, e cromo.
EDTA, Amostra de leite, Tampão de amônio, ErioT, CaCO ₃ , HCl, MgCl ₂ Calcon	Variado	Neutralizado e descartado na pia
Amostra de calcário, HCl, cloridrato de hidroxilamina, Trietanolamina, NaOH.	Variado	Neutralizado e descartado na pia
KMnO ₄ , H ₂ SO ₄ , Na ₂ C ₂ O ₄ Água oxigenada 10 volumes	Variado	Neutralizado e descartado na pia
HCl, CH ₃ COOH (1:4)	Variado	Neutralizado e descartado na pia
Comprimidos de vitamina C, Sucos cítricos	Variado	Neutralizado e descartado na pia
Amostra de sulfato de amônio e ferro (II) (s), HCl H ₂ O ₂ 3% (m/v); nitrato de amônio sólido, amônia conc., nitrato de prata (algumas gotas)	Variado	Neutralizado e descartado na pia

* : Numeração relativa às práticas desenvolvidas no laboratório.

5.1.4 Laboratório de Química Inorgânica

Tabela 6: Inventário do ATIVO do Laboratório de Química Inorgânica

Professor(a) Responsável : Augusto Susin Ceccato, Técnico(a) Responsável : Salete de Aquino

SOLUÇÕES	VOLUME APROXIMADO POR SEMESTRE (mL)	DESTINO
Etanol + 1-butanol +Querosene	300	Coleta de Resíduos
KI + Fenolftaleína+ Amido + FeCl ₃	200	
NaOH + Na ₂ Cr ₂ O ₇ +NaCl + HCl + Na ₂ CO ₃ + KNO ₃ + HNO ₃ + Na ₃ PO ₄ + KCl + H ₂ SO ₄	250	Precipitação a hidróxido depois calcinação à óxido e utilizado como pigmento
Na ₂ S ₂ O ₈ + Na ₂ S ₂ O ₃ + KI + CuSO ₄	2000	
Fe(NO ₃) ₂ + NaSCN	200	
CuSO ₄ + H ₂ SO ₄ + ZnSO ₄ + NaBr +NaCl+ NaI+ FeCl ₃	2500	Neutralizado e descartado na pia
CoCl ₂ + NH ₄ OH + HCl + NH ₄ Cl + Etanol + H ₂ O ₂ +NaNO ₂	10000	Coleta de Resíduos
Cu ₂ (OAc) ₄ + Glicina + Etanol + Éter + NaOH	Variado	Coleta de Resíduos
K ₂ Cr ₂ O ₇ + H ₂ C ₂ O ₄ + NH ₄ OH	Variado	Coleta de Resíduos

Passivo :

O laboratório não possui nenhum resíduo estocado ou sem identificação.

5.1.5 Laboratório de Físico-Química

Tabela 7: Inventário do PASSIVO do Laboratório de Físico Química, Professor(a) Responsável : Prof^a Maria Marta de Souza Sierra, Técnico(a) Responsável : José Paulo Candido

MATERIAL	VOLUME APROXIMADO (mL)	TEMPO DE ESTOCAGEM	Destino
Sólido cristalino	Pequeno	2 semestres	Coleta de Resíduos

Tabela 8: Inventário do ATIVO do Laboratório de Físico Química, Professor(a) Responsável : Prof^a Maria Marta de Souza Sierra, Técnico(a) Responsável : José Paulo Candido

MATERIAL	VOLUME APROXIMADO POR SEMESTRE (mL)	Destino
Glicerina	Pequeno	Reutilizado
HCl + corante	Pequeno	Coleta de Resíduos
Butanol	Pequeno	Coleta de Resíduos
Clorofórmio+ Acetona H ₂ SO ₄	800	Coleta de Resíduos Neutralizado e descartado na pia
Azul de bromotimol	Pequeno	Coleta de Resíduos
KCl	Pequeno	Descartado na pia
Tolueno+ Ácido acético	500	Coleta de Resíduos
Acetilacetona	200	Coleta de Resíduos
HCl + Na ₂ S ₂ O ₃ + KI + H ₂ O ₂		Coleta de Resíduos
Iodeto+ Iodato+ HCl		Coleta de Resíduos
Acetato de Etila + NaOH		Coleta de Resíduos
MATERIAL	QUANTIDADE	Destino
Carvão ativado (Sólido)	400 g	Reutilizado para adsorção
Lixo para sólidos	Pequena quantidade	Coleta de Resíduos

5.2 Classificação dos diferentes resíduos gerados nos Laboratórios de Ensino:

A seguir são apresentadas tabelas com a classificação do resíduo gerado em cada laboratório (insumo, potencial para reuso, rejeito) após será apresentada a discussão destes resultados.

Tabela 9: Classificação dos diferentes resíduos gerados no Laboratório de Química Básica:

Soluções	Volume Aproximado	Insumo	Potencial de Reuso	Rejeito
Água + etanol			Para lavar vidrarias	
Água + 1- butanol				Coleta de resíduos
Água + querosene				Separados e coleta de resíduos
Etanol + 1- butanol				Coleta de resíduos
Etanol + querosene				Separados e coleta de resíduos
1- butanol + querosene				Separados e coleta de resíduos
Iodo + querosene				Coleta de resíduos
Acetanilida		X	X	
Mg ⁰ , Fe ⁰ , Cu ⁰ , Zn ⁰		Fe ⁰ , Cu ⁰ , Zn ⁰	Fe ⁰ , Cu ⁰ , Zn ⁰ secar e reuso	
Mg ⁰				Coleta de resíduos
CuSO ₄	50 mL	X (reagente laboratório de Química analítica)	Precipitação a hidróxido	
ZnSO ₄	70 mL		Precipitação a hidróxido	
H ₂ SO ₄	50 mL		Reaproveitado	

			na mesma prática	
$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ + amido				Tratamento no laboratório, controle de pH e descarte na pia
$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$				Tratamento no laboratório, controle de pH e descarte na pia
$\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$				Tratamento no laboratório, controle de pH e descarte na pia
$\text{K}_2\text{S O}_4$				Tratamento no laboratório, controle de pH e descarte na pia
K Cl				Tratamento no laboratório, controle de pH e descarte na pia
Cr O_4^{-2} , $\text{Cr}_2\text{O}_7^{-2}$			Precipitação a hidróxido	
Material	Quantidade Aproximada	Insumo	Potencial de Reuso	Rejeito
Alúmen	2000	X	X	

Tabela 10: Classificação dos diferentes resíduos gerados no Laboratório de Química Orgânica

Soluções	Volume Aproximado	Insumo	Potencial de Reuso	Rejeito
Aquoso contendo Orgânicos	60000 mL			Coleta de resíduos
Halogenados	10000 mL			Coleta de resíduos
Material	Quantidade Aproximada	Insumo	Potencial de Reuso	Rejeito
Acetanilida	(sólido) 300 g	X	X	
Alaranjado de Metila	200 g	X	X	
Alaranjado de β -naftol	200 g	X	X	

Tabela 11: Classificação dos diferentes resíduos gerados no Laboratório de Química Analítica

Material	Volume Aproximado	Insumo	Potencial de Reuso	Rejeito
AgNO ₃		X mesma prática	X	
K ₂ CrO ₄		X mesma prática	X	

Tabela 12: Classificação dos diferentes resíduos gerados no Laboratório de Química Inorgânica

Soluções	Volume Aproximado (mL)	Insumo	Potencial de Reuso	Rejeito
CrO ₄ ⁻² , Cr ₂ O ₇ ⁻²	250	X	X	

Tabela 13: Classificação dos diferentes resíduos gerados no Laboratório de Físico Química

Material	Volume Aproximado (mL)	Insumo	Potencial de Reuso	Rejeito
Glicerina	Pequeno		X	
Butanol	Pequeno		X	
Azul de bromotimol	Pequeno	X (indicador laboratório de química analítica)	X	
Acetilacetona	200	X		
HCl + corante	Pequeno			Coleta de Resíduos
Clorofórmio+ Acetona	800			Coleta de Resíduos
Tolueno+ Ácido acético	500			Coleta de Resíduos
HCl+ Na ₂ S ₂ O ₃ + KI + H ₂ O ₂				Coleta de Resíduos
Iodeto+ Iodato+ HCl				Coleta de Resíduos
Acetato de Etila + NaOH				Coleta de Resíduos
Material	Quantidade	Insumo	Potencial de Reuso	Rejeito
Carvão ativado	400 g		Reutilizado para adsorção	

Contemplando a escala de prioridades do gerenciamento podemos verificar que os volumes de resíduos gerados nos laboratórios de ensino ainda podem ser reduzidos com o trabalho em microescala, sendo que algumas práticas já sofreram este ajuste.

Podemos verificar que alguns resíduos gerados no laboratório de Química Básica com potencial de reuso incluem a mistura de água e etanol que é utilizada para lavar vidrarias, a Acetanilida que pode servir de insumo (reagente de partida)

para outra experiência no próprio laboratório ou nas disciplinas de Química Orgânica, as sobras dos metais Fe, Cu e Zn podem servir de insumo para a mesma prática após serem devidamente lavados e secos.

As solução de K_2CrO_4 , $K_2Cr_2O_7$ apresenta potencial de reuso em outro experimento nas turmas do curso de Química, sendo uma sequencia da prática de Equilíbrio químico (como já vem acontecendo), o Alúmen produzido poderia ser utilizado em uma prática posterior nas turmas do curso de Química para confecção de papel artesanal, por exemplo, pois pode ser empregado como mordente (Preparação química, tal como um sal ou hidróxido de cromo, de alumínio ou de estanho, que serve para fixar um corante dentro ou sobre uma substância como fibras têxteis, peles ou preparados microscópicos de células ou tecidos, combinando-se com um corante e formando um composto insolúvel)⁸.

Além destes, a solução aquosa de 1-butanol, resíduo da prática de solubilidade, pode ser utilizada no laboratório de Química Orgânica por exemplo para a prática de caracterização de álcoois primários através da oxidação do álcool com solução ácida de dicromato ao ácido carboxílico correspondente:

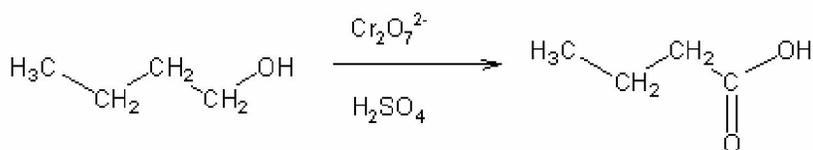


Figura 1-Reação de oxidação do 1-butanol com solução ácida de dicromato.

No laboratório de Química Orgânica os resíduos com potencial de reuso em outras práticas são Acetanilida (no mesmo laboratório ou em outros laboratórios) e os indicadores Alaranjado de metila, este podendo ser utilizado como indicador na prática envolvendo hidrólise de sais (laboratório de Química Analítica Qualitativa) e Alaranjado de β -naftol que pode servir de insumo a outras práticas.

No laboratório de Físico Química a glicerina e o butanol são reutilizados nas mesmas experiências, o indicador Azul de bromotimol pode servir de insumo na prática de equilíbrio (hidrólise de sais) do laboratório de Química Analítica, a Acetilacetona é reutilizada na mesma prática e o carvão ativado é reutilizado no mesmo laboratório para adsorção de corantes.

No laboratório de Química Inorgânica os resíduos de CrO_4^{-2} , $\text{Cr}_2\text{O}_7^{-2}$ sofrem precipitação a hidróxido depois calcinação a óxido sendo utilizado como pigmento para pintura de peças de argila, apresentando potencial de reaproveitamento.

No laboratório de Química Analítica já é realizada a recuperação de prata e cromo dos resíduos gerados no experimento de determinação de cloreto, sendo o hidróxido de cromo e o nitrato de prata guardados para utilização nos semestres seguintes.

5.3 Rastreabilidade

Atualmente, já existe nos laboratórios de ensino de Química a separação dos resíduos, que são encaminhados para a coleta, identificados como: a) Resíduos Líquidos Halogenados; b) Soluções Aquosas contendo orgânicos; c) Resíduos Sólidos Contendo Metais; d) Materiais sólidos contaminados durante a realização das práticas. No entanto inúmeros problemas surgem, como o envio de vidraria não contaminada (que poderia ter outro destino, menos custoso), soluções aquosas não identificadas quanto a sua acidez, etc. Além disto, os problemas que surgem nunca são sanados, pois como o resíduo não tem dono, não é possível encontrar a causa. Assim é fundamental implantar um sistema de rastreabilidade destes.

A rastreabilidade tem o propósito de detectar falhas no gerenciamento e de prontamente corrigi-las, o método que nos propomos em adotar é o de criar um livro de controle em cada laboratório, onde deve ser especificado: resíduo gerado, quantidade, disposição final, data e assinatura. Também propomos a elaboração de um rótulo a ser colocado no diferentes tipos de resíduos.

O rótulo deve conter informações de segurança no manuseio e disposição, data em que o resíduo foi gerado, professor responsável, além da identificação dos mesmos adotando um esquema de cores como já proposto na literatura⁷, como a cor verde para o resíduo classificado em INSUMO, a cor amarela para o resíduo classificado como RESÍDUO com potencial de reuso e a cor vermelha para o resíduo classificado como REJEITO que necessita tratamento para ser encaminhado a disposição final.

INSUMO	_____
<small>Identificação do resíduo</small>	
Laboratório: _____	
Informações sobre o resíduo: _____	

Observações: _____	

Professor responsável: _____	
Data: ___/___/___	
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC	

RESÍDUO	_____
<small>Identificação do resíduo</small>	
Laboratório: _____	
Informações sobre o resíduo: _____	

Observações: _____	

Professor responsável: _____	
Data: ___/___/___	
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC	

REJEITO	_____
<small>Identificação do resíduo</small>	
Laboratório: _____	
Informações sobre o resíduo: _____	

Observações: _____	

Professor responsável: _____	
Data: ___/___/___	
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC	

Figura 2: DESENHO DO RÓTULO

5.4 Formação dos alunos ingressantes

Ao entrar pela primeira vez no laboratório de química experimental, o aluno recebe um Manual de Normas e Segurança. Nosso objetivo é que além deste eles tenham ao seu dispor um recurso audiovisual, que poderá ser assistido durante a primeira aula, ou poderá ser acessado via internet da página da Química.

O vídeo foi elaborado seguindo a ordem proposta em um roteiro e contou com a colaboração dos colegas da monitoria e bolsistas do curso de Química e também da técnica do Laboratório de Química Básica, onde atuaram, narraram e auxiliaram na edição do vídeo.

Tabela 14: ROTEIRO PARA GRAVAÇÃO DE VÍDEO

VÍDEO	ÁUDIO
Cena 1 (Texto) <ul style="list-style-type: none"> • SEGURANÇA NO LABORATÓRIO, ao fundo foto de alunos no laboratório. Cena 2 (Texto) <ul style="list-style-type: none"> • DEPARTAMENTO DE QUÍMICA, UFSC Cena 3 <ul style="list-style-type: none"> • Ao fundo cena de alunos trabalhando no laboratório realizando prática. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acesse a página do departamento de Química da universidade e leia o Manual de Segurança. • Olá, bem-vindo ao Departamento de Química da UFSC, desejamos que você desfrute e aprenda com sua experiência no laboratório de química. • Alguns produtos químicos e reações encontrados no laboratório de química envolvem riscos, é muito importante que você entenda estes riscos e saiba como lidar com uma situação de emergência, caso isso ocorra .
Cena 4 <ul style="list-style-type: none"> • Monitor auxiliando aluno durante a prática. 	<ul style="list-style-type: none"> • Neste vídeo iremos abordar algumas das regras de segurança mais importantes e procedimentos a serem adotados O monitor irá fornecer-lhe o teste de segurança que você pode concluir depois de ver o vídeo, devolva o seu questionário preenchido após você

	<p>entender tudo a respeito das normas de segurança do laboratório.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Você deve responder a cada pergunta corretamente para ter acesso ao laboratório.
<p>Cena 5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alunos trabalhando no laboratório usando jaleco e óculos de segurança apropriados 	<ul style="list-style-type: none"> • Os equipamentos de proteção individuais (EPIs) são os recursos de segurança mais importantes, todos os alunos devem usar óculos de segurança e jaleco no laboratório sempre que alguém estiver realizando experiências
<p>Cena 6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aluno com óculos de grau e óculos de segurança. 	<ul style="list-style-type: none"> • Existem óculos de segurança para alunos que utilizam óculos de grau (estes não são apropriados para o laboratório). • O aluno que usar lentes de contato também precisa usar óculos de segurança.
<p>Cena 7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alunos sentados em bancos realizando experimentos na altura dos olhos 	<ul style="list-style-type: none"> • Ácidos ou bases podem vir de qualquer ângulo e em qualquer altura, mesmo se for seu vizinho que esteja realizando experimentos.
<p>Cena 8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alunos vestindo jaleco de algodão abotoado e calçados fechados 	<ul style="list-style-type: none"> • Além de óculos de segurança você também deve usar vestuário adequado de preferência roupas de algodão e usar sapatos confortáveis e fechados, para evitar acidentes com respingos de produtos químicos ou ainda cortes com cacos de vidro.
<p>Cena 9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aluna com cabelo longo amarrado 	<ul style="list-style-type: none"> • Cabelos longos ou que atrapalhem a visão devem ser amarrados,
<p>Cena 10 (Texto)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vamos rever os requisitos do vestuário adequado para o laboratório de química: • usar óculos de segurança apropriados; • usar sapatos fechados e confortáveis; • usar calças compridas; • amarrar o cabelo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vamos rever os requisitos do vestuário adequado para o laboratório de química: • usar óculos de segurança apropriados; • usar sapatos fechados e confortáveis; • usar calças compridas; • amarrar o cabelo.
<p>Cena 11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aluno tomando água em copo no laboratório sinal de não permitido 	<ul style="list-style-type: none"> • É muito importante você nunca colocar nada na boca enquanto estiver no laboratório devido à natureza potencialmente prejudicial de alguns dos produtos químicos encontrados no laboratório de química.
<p>Cena 12</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Resíduos de experiências passadas

<ul style="list-style-type: none"> Bancada e vidraria sujas com resíduos de experiências anteriores, aluno lavando as mãos na pia. <p>Cena 13</p> <ul style="list-style-type: none"> Aluno retirando luvas usadas, lavando e descartando no lixo comum. 	<p>poderão estar presentes nas bancadas e outras superfícies no laboratório por isso é ideal lavar as mãos antes de sair do laboratório, mesmo que você não tenha trabalhado com produtos químicos neste dia, para minimizar o risco de contaminação.</p> <ul style="list-style-type: none"> Se necessário, pode pedir ao monitor(a) luvas para trabalhar, lembrando que estas, após o uso, devem ser lavadas para serem descartadas no lixo comum.
<p>Cena 14</p> <ul style="list-style-type: none"> Foto do Departamento com sinal de não permitido 	<ul style="list-style-type: none"> Não é permitido fumar nos corredores ou laboratórios do Departamento.
<p>Cena 15</p> <ul style="list-style-type: none"> Alunos trabalhando nas capelas. 	<ul style="list-style-type: none"> Capelas são utilizadas para armazenar e manusear produtos químicos utilizados nas práticas, alguns produtos devem permanecer na embalagem e evitar contato com a pele.
<p>Cena 16</p> <ul style="list-style-type: none"> Aluno limpando o local de trabalho 	<ul style="list-style-type: none"> Nas práticas desenvolvidas são usados ácidos e bases fortes, evite o contato dos mesmos com sua pele e vestuário, se acontecer de derramar na bancada, limpe o local com água.
<p>Cena 17</p> <ul style="list-style-type: none"> Simulação de aluno utilizando o chuveiro de emergência 	<ul style="list-style-type: none"> Se uma grande quantidade de produtos químicos nocivos entrar em contato com a pele, o chuveiro de emergência deverá ser acionado, puxando a alavanca de metal localizada ao lado do mesmo.
<p>Cena 18</p> <ul style="list-style-type: none"> Aluno sendo conduzido por outra pessoa ao chuveiro lava-olhos, acionando o mesmo e lavando os olhos corretamente. 	<ul style="list-style-type: none"> Se houver um acidente com produto cáustico e este entrar em contato com o rosto ou olhos, estes devem ser lavados imediatamente com água no chuveiro lava-olhos, evitando esfregar, para prevenir possíveis danos futuros, Caso a pessoa use lentes de contato não é necessário retirá-las antes de lavar.
<p>Cena 19</p> <ul style="list-style-type: none"> Vidraria quente manuseada com pinça e também com o auxílio de papel toalha. 	<ul style="list-style-type: none"> Nos experimentos que usam calor, fique atento ao manusear a vidraria quente, utilize pinças para lidar com as mesmas ou papel toalha para proteger a pele de queimaduras.
<p>Cena 20 (Texto)</p> <ul style="list-style-type: none"> Havendo queimadura lave o local imediatamente com água em abundância e, se for grave, informe ao professor 	<ul style="list-style-type: none"> Havendo queimadura lave o local imediatamente com água em abundância e, se for grave, informe ao professor .

<p>Cena 21</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vidraria quebrada sendo recolhida por monitor 	<ul style="list-style-type: none"> • Se houver algum acidente com material perfurocortante, informe ao monitor para tomar as providências necessárias.
<p>Cena 22 (Texto)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Em caso de dúvida a respeito de qualquer procedimento, consulte o manual de segurança do Departamento ou informe ao professor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Em caso de dúvida a respeito de qualquer procedimento, consulte o manual de segurança do Departamento ou informe ao professor.
<p>Cena 23 (Texto)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procedimentos de Emergência: • Em caso de vazamento de gás ou incêndio no prédio é acionado o alarme, • o pessoal é instruído a desligar o gás para os Bicos de Bunsen, recolher seus pertences pessoais, • sair do prédio, mantendo a calma, se necessário, o professor passará instruções de como proceder. 	<ul style="list-style-type: none"> • Procedimentos de Emergência: • Em caso de vazamento de gás ou incêndio no prédio é acionado o alarme e o pessoal é instruído a desligar o gás para os Bicos de Bunsen, recolher seus pertences pessoais, sair do prédio, mantendo a calma, se necessário, o professor passará instruções de como proceder.
<p>Cena 24</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frascos coletores de resíduos devidamente identificados em cima das bancadas de uso comum 	<ul style="list-style-type: none"> • Neste curso os produtos químicos utilizados não apresentam graves riscos à saúde, mas de certa forma quase todos são prejudiciais ao meio ambiente, por isso, é muito importante que sejam descartados corretamente e com segurança, para isso, frascos coletores de resíduos são colocados nas bancadas de uso comum, devidamente identificados, evitando descartar resíduos de reações ou qualquer produto químico nos ralos das pias.
<p>Cena 25</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alunos verificando a etiqueta de identificação dos frascos coletores de resíduos 	<ul style="list-style-type: none"> • Preste atenção aos rótulos dos frascos coletores para evitar a mistura de resíduos (pode ser perigosa) pois estes serão posteriormente tratados e devidamente descartados.
<p>Cena 26</p> <ul style="list-style-type: none"> • Foto das belezas naturais da ilha... 	<ul style="list-style-type: none"> • Assim, como todos temos responsabilidades quanto ao resíduo que geramos, estaremos cumprindo com a nossa parte para o desenvolvimento sustentável do planeta.
<p>Cena 27</p> <p>Descarte de papel toalha, luvas usadas, filtro papel usado, sendo descartados no</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Materiais secos podem ser descartados no lixo comum.

lixo seco comum.	
Cena 28 • Vidraria quebrada sendo recolhida pelo monitor/técnica.	• O descarte de vidrarias quebradas é feito em local apropriado (chamar o monitor).
Cena 29 (Texto) • Regras gerais de Segurança em laboratórios de Química: • Use o bom senso; • Estudar os procedimentos e organizar-se antes de iniciar a prática; • Guardar seus pertences em local apropriado; • Não deixe reações em andamento (especialmente as que requerem aquecimento) sem acompanhamento de um responsável; • Mantenha limpa sua área de trabalho; • Respeite os demais colegas, inclusive limpando áreas de uso comum onde houve derramamento de produtos químicos e evitando a contaminação de soluções que são compartilhadas; • Se você prestar atenção e se organizar evitará acidentes no laboratório.	• Regras gerais de Segurança em laboratórios de Química: • Use o bom senso; • Estudar os procedimentos e organizar-se antes de iniciar a prática; • Guardar seus pertences em local apropriado; • Não deixe reações em andamento (especialmente as que requerem aquecimento) sem acompanhamento de um responsável; • Mantenha limpa sua área de trabalho; • Respeite os demais colegas, inclusive limpando áreas de uso comum onde houve derramamento de produtos químicos e evitando a contaminação de soluções que são compartilhadas; • Se você prestar atenção e se organizar evitará acidentes no laboratório.

5.5 Avaliação de formação preliminar dos alunos ingressantes

Para certificar de que o aluno assistiu ao vídeo, e de que este contribuiu para a aprendizagem dos graduandos, foi elaborado um questionário que aborda questões relativas ao vídeo como segurança, comportamento adequado no laboratório, descarte de resíduos, providências a serem tomadas em caso de acidente.

Este questionário é apresentado a seguir.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

Disciplina:

Nome:

Turma:

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO

1. Defina Equipamentos de Proteção Individuais. Quais são os EPI de utilização obrigatória nas aulas de Laboratório de Química?

2. Assinale como verdadeiro (V) ou falso (F) as alternativas abaixo. Discuta a(s) falsa(s)¹⁰:

- O mercúrio de um termômetro quebrado derramou sobre sua bancada e seu colega estancou o vazamento com enxofre, achando ter tomado a atitude correta.
- O béquer de sua experiência pegou fogo e você teve a brilhante idéia de tampá-lo com um vidro-relógio.
- A chama de coloração amarela, além de ser uma ótima fonte de iluminação, é a ideal para o aquecimento, já que é a mais energética.
- O tubo de ensaio de sua experiência quebrou e você descartou-o no lixo comum.
- Em caso de fogo no laboratório de química, usar água para apagá-lo imediatamente.

3. Uma técnica de laboratório precisa organizar os reagentes disponíveis. Ela se deparou com os seguintes pares de reagentes listados abaixo. Utilizando o Manual de Segurança coloque (I) para os pares incompatíveis e (C) para os pares compatíveis¹⁰:

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Ácido acético e ácido nítrico; | <input type="checkbox"/> Ácido sulfúrico e ácido clorídrico; |
| <input type="checkbox"/> Acetona e ácido sulfúrico; | <input type="checkbox"/> Iodo e amônia; |
| <input type="checkbox"/> Cobre e peróxido de hidrogênio; | <input type="checkbox"/> Etanol e metanol; |
| <input type="checkbox"/> Prata e ouro; | <input type="checkbox"/> Cromato de potássio e dicromato de potássio. |
| <input type="checkbox"/> Zinco em pó e cobre; | <input type="checkbox"/> Ácido oxálico e mercúrio; |

4. Descreva sobre a importância do descarte correto dos resíduos gerados no laboratório?

5. Quais os materiais que podem ser descartados no lixo comum?
6. Qual a atitude correta em caso de incêndio no Departamento?
7. Utilizando o Manual de Segurança coloque os símbolos de risco de acordo com a rotulagem para :
 - () Facilmente Inflamável
 - () Corrosivo
 - () Oxidante
 - () Irritante
8. Onde deve ser descartada a vidraria quebrada?
9. Qual a importância do estudo das práticas antes de realizá-las?
10. Se ocorrer algum tipo de queimadura no laboratório, qual o procedimento correto?
11. Qual o procedimento adequado quando precisar manusear vidraria quente?
12. Qual a utilidade do chuveiro de emergência? E do chuveiro lava-olhos?
13. Descreva sobre a necessidade do uso de óculos de proteção para quem já usa óculos de grau.
14. Qual procedimento adequado se você precisar se ausentar temporariamente do laboratório?
15. Quando devem ser utilizadas as capelas no laboratório?
16. Quais ações não são permitidas no interior do laboratório?
17. Descreva sobre a importância de manter o seu local de trabalho limpo e organizado.

5.6 Termo de ciência

Com o intuito de garantir de que o aluno está ciente de suas responsabilidades para o bom andamento do PGIRQ foi elaborado um termo de responsabilidade.

Assim, após assistir ao vídeo e responder ao questionário o aluno será convidado a assinar um termo de responsabilidade onde declara estar ciente da conduta correta dentro do laboratório, assumindo possíveis riscos que porventura possam acontecer devido ao não cumprimento das normas do laboratório. Somente após a devolução do termo assinado, o aluno terá acesso ao laboratório. (Figura 2)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

TERMO DE RESPONSABILIDADE

Eu, _____, matrícula, _____,
aluno(a) do Curso _____, portador da identidade n°
_____, venho por meio deste afirmar que assisti ao vídeo
disponibilizado pelo Departamento de Química da UFSC, estando ciente da conduta
correta dentro do laboratório e assumindo os possíveis riscos, estou de acordo.

(ASSINATURA DO ESTUDANTE)

Florianópolis
Dezembro/2010

Figura 3: Modelo do Termo de Responsabilidade

5.7 Fluxograma

Visando agilizar o intercâmbio de informações sobre os resíduos gerados nos diversos laboratórios, foi desenvolvido um fluxograma apresentando os procedimentos com relação ao destino que se deve dar a estes resíduos. (Figura 3)

Nosso objetivo é que num futuro próximo possamos implantar este fluxograma na forma de um software que poderia ser rodado desde uma página da internet, assim como o livro de controle de cada laboratório. Facilitando o controle, e a integração entre todos os laboratórios.

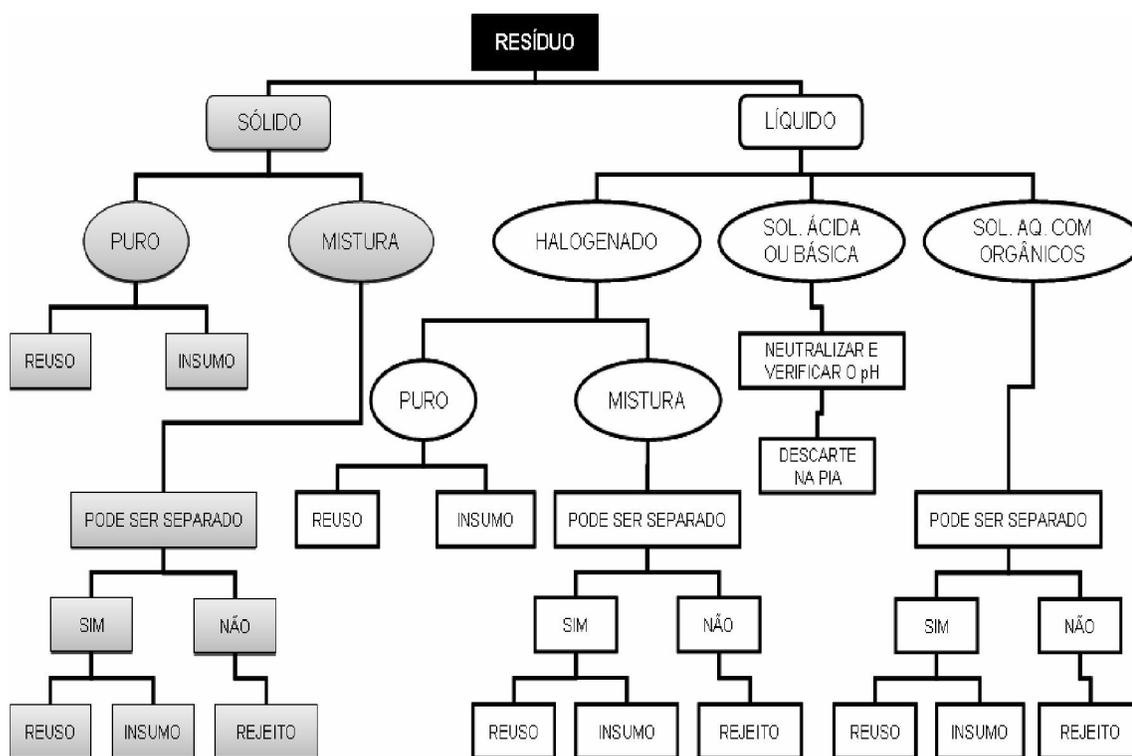


Figura 4: Fluxograma de Gerenciamento integrado do Resíduo

5.8 Sobre o que acontece com nossos resíduos hoje:

Complementando nosso trabalho, foi feita uma consulta (em forma de questionário - Anexo 1) com as contribuições de Luís Carlos Pereira profissional do Hospital Universitário responsável pelo Plano de Gerenciamento de Resíduos, fiscal do contrato entre a UFSC e a Empresa contratada, para monitorar a coleta de Resíduos Químicos com informações a respeito do **Programa de Gerenciamento de Resíduos Químicos** desenvolvido pela **CGA/UFSC** respeito às unidades contempladas pelo Programa, disposição final dos resíduos gerados, tratamento adequado, controle e fiscalização, ficando constatado que o material recebido é colocado no caminhão de coleta da Empresa Proactiva, depois de pesado é encaminhado ao aterro sanitário de Biguaçu; a empresa tem licença ambiental para dar destinação adequada aos resíduos que ela não pode descartar no próprio aterro. Tecnicamente, os resíduos classificados como Classe I e II são enviados a aterro industrial de outra empresa, (Empresa Momento Engenharia), sendo que a maioria do que é recolhido vai para o próprio aterro em Biguaçu por não terem justificativa técnica para a destinação especial. Aproveitando o convite feito pelo fiscal, foi realizada uma visita ao aterro sanitário de Biguaçu onde a Engenheira responsável informou que os resíduos químicos são depositados em um galpão com piso impermeabilizado e canaletas de escoamento para estação de tratamento, separados em baias de acordo com a identificação, (que segundo ela é precária e não traz informações sobre medidas de segurança em caso de acidente nem o nome do responsável direto pelo resíduo), em sobras de produtos químicos, remédios com prazo de validade vencidos, sólidos contaminados, lâmpadas, pilhas e baterias, vidraria quebrada.

Os resíduos Classe I- Perigosos, são encaminhados para a empresa Momento Engenharia localizada em Blumenau, onde são prensados, encapsulados ou enviados para incineração, dependendo de suas características; com relação aos resíduos orgânicos halogenados, estes são encaminhados a Blumenau onde recebem tratamento adequado e posterior destinação final, a Engenheira não soube especificar qual o tratamento que estes resíduos recebem se comprometendo a responder esta questão posteriormente quando recebesse retorno desta informação junto à empresa Momento Engenharia.

Na ocasião foi informado pela engenheira que os contratos de serviço de

coleta de resíduos químicos serão renovados apenas com a apresentação de Plano de Gerenciamento de Resíduos das Instituições por exigência e fiscalização do Ministério Público.

6 CONCLUSÃO

Uma vez realizada a coleta de dados e analisados os mesmos, esta informação gerou resultados os quais permitiram apresentar o seguinte conjunto de considerações: no que tange a instalar as Boas Prática de Laboratório (BPL) no Laboratório de Química básica, verificou-se que essa prática vem sendo desenvolvida com a organização da documentação, realizada pela técnica responsável, assim como o planejamento gerencial, as melhorias na infra-estrutura e a mudança de hábitos com o desenvolvimento de práticas com volumes reduzidos em relação aos reagentes e conseqüentemente de resíduos gerados, apresentação de questionamentos aos alunos quanto ao destino e tratamento de resíduos gerados em cada prática, lembrando que o resíduo gerado é de responsabilidade de quem o gera mas, ainda caberia uma proposta de substituição de alguns reagentes e mudanças de algumas práticas além de se enfatizar o uso dos equipamentos de proteção individuais.

Quanto ao inventário do passivo dos Laboratórios de ensino de Química experimental pôde-se verificar que o material não identificado encontrado no Laboratório de Química Geral é decorrente de vários semestres anteriores perfazendo um volume bastante considerável sendo necessário um estudo e alguns testes para possível identificação do mesmo, além de algum material estocado por um semestre aguardando tratamento no próprio laboratório para posterior descarte, no Laboratório de Físico Química foi inventariado um pequeno volume de um sólido cristalino não identificado e estocado a dois semestres que será recolhido à coleta de resíduos da instituição, com relação ao Laboratório de Química Analítica o material sólido estocado (cerca de 2000 gramas) encontra-se inerte e devidamente identificado apenas aguardando perfazer um maior volume e então ser enviado para descarte pelo programa de coleta da instituição, nos demais laboratórios de ensino não foram encontrados resíduos estocados sendo que ao final de cada semestre o resíduo que, por ventura, não tenha sido devidamente identificado passa por testes de identificação e, em seguida é recolhido pelo programa de coleta.

No que diz respeito ao resíduo gerado na rotina diária dos laboratórios de ensino, ficou constatado que no Laboratório de Química Geral por atender a um elevado número de alunos de graduação, gera um volume significativo de resíduos os quais sofrem algum tipo de beneficiamento seja separados para posterior coleta, facilitando assim a disposição final destes resíduos, seja neutralizados, com

posterior controle de pH, para serem descartados na pia, outros como os sulfatos de cobre e zinco são precipitados a hidróxidos reduzindo assim seu volume, os resíduos de íons cromato e dicromato (hexavalente) são reduzidos à Cr (III) sendo aproveitados em prática de tratamento de resíduos, a acetanilida é reaproveitada na mesma prática, o alúmen é doado a uma Associação de Pais e Amigos de Crianças portadoras de necessidades especiais que realizam um trabalho de reciclagem de papel e fabricação de papel artesanal. Nos demais laboratórios de ensino, o volume de resíduos gerados é bastante variável de acordo com o número de turmas, práticas desenvolvidas pelos professores, número de alunos nas turmas. Além disso, os resíduos sólidos de experiências também perfazem pequenas quantidades.

Um dos problemas constatados junto ao fiscal da Universidade responsável pela coleta é a falta de um local adequado para receber o material (inerte) que aguarda aproximadamente um mês para ser coletado, outro problema é a vidraria quebrada que deveria ser limpa e acondicionada em embalagens adequadas para material perfurocortante ou pequenas embalagens de papelão devidamente identificadas.

REFERÊNCIAS

1. **TAVARES**, G. A.; Bendassoli, J.A.; Quím. Nova **2005**, Vol.28, Nº 4, 732-738.
2. **FELISBERTO**, R.; Vieira, L. O.; Couto, A.; Schuh, R.; Albino, C. T.; Libardi, D. B.; Química Nova **2008**, Vol 31, Nº 1, 174 -177.
3. **JARDIM**, W.F. Gerenciamento de resíduos químicos em laboratórios de ensino e pesquisa. Química Nova. **1998**. 21(5):671:3 e em <http://lqa.iqm.unicamp.br/servicos.html>. Acessada em Abril de 2010.
4. **SANTOS**, M.S.; Valle, C.M do; Análise Sistemática de Reagentes e Resíduos sem Identificação dos Laboratórios de Química do CEFET-AM; II Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica João Pessoa - PB – 2007.
5. **Resolução CONAMA 20**, de 18 de junho de 1986. **Classificação de águas doces, salobras e salinas no Território Nacional**. Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res2086.html>. Acessada em Abril de 2010.
6. **AMARAL**, Suzana T.; MACHADO, Patrícia F. L.; PERALBA, Maria do Carmo R. et al.; Quím. Nova **2001**, Vol.24, Nº 3, 419-423.
7. **DEMAMAN**, Anelise S. ; Funk, Suzana; Hepp, Luiz U. et al.; Quím. Nova **2004**, Vol.27, Nº 4, 674-677.
8. Dicionário do Aurélio Online - Dicionário da Língua Portuguesa.
9. <http://www.cga.ufsc.br/cga.html>. Acessada em Setembro de 2010.
10. http://www.qmc.ufsc.br/newsite/download/Manual_Seguranca.pdf

ANEXO 1

QUESTIONÁRIO APLICADO À CGA/UFSC COM AS CONSIDERAÇÕES DE LUÍS C. PEREIRA.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS – CFM
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
DISCIPLINA QMC 5512- ESTÁGIO II
ALUNA : PAOLA PAULETTI PREZOTTO

Informações a respeito do **Programa de Gerenciamento de Resíduos Químicos** desenvolvido pela **CGA** para constar como material de apoio à disciplina de Estágio II.

Com respeito ao **Programa de Gerenciamento de Resíduos Químicos**:

1–Quais são as unidades contempladas por este programa?

R : CFM (Departamento de Química)
CCB (BEG, BOT, BQA, CFS, ECZ, FMC, MIP, MOR)
CTC (Labsolda, EMC, EQA, EEL, ENS)
CCA (Fitotecnia, Engenharia Rural, Zootecnia, CAL)
CCS (CIF , HU)
Prefeitura Campus: coleta de lâmpadas fluorescentes e pilhas
Biblioteca Central : coleta de lâmpadas fluorescentes e pilhas

2 - Quem são os responsáveis pelo programa?

R : A Coordenadoria de Gestão Ambiental (CGA) foi extinta , Luíz Carlos Pereira é profissional do Hospital Universitário, responsável pelo Plano de Gerenciamento de Resíduos, fiscal do contrato entre a UFSC e a Empresa contratada, para monitorar a coleta de Resíduos Químicos.

3- O Sistema de Gerenciamento de Resíduos Químicos visa a preparação dos acadêmicos nos processos de produção e manipulação dos reagentes químicos para as boas práticas preservacionistas, quem fornece o **apoio técnico** para esta preparação?

R : A preparação e conscientização dos acadêmicos deveria ser função dos Professores.

3.1- Através de que departamento a CGA oferece apoio técnico para a classificação dos resíduos?

R : A CGA (extinta) não fornece apoio técnico, só fiscalização , a responsabilidade é de quem gera o resíduo.

4- Como é realizado o controle dos resíduos químicos recolhidos?

R : O material recebido (quando identificadas categoria e origem do resíduo) é colocado no caminhão de coleta da Empresa. Depois de pesado, é encaminhado ao aterro sanitário de Biguaçu,.

5- A coleta e destinação final desses resíduos são realizadas por uma empresa especializada, é feito algum acompanhamento sobre a destinação final destes resíduos? Se afirmativo: Quem responde por isso?

R: A Empresa tem licença ambiental para triar e dar destinação adequada aos resíduos que ela não pode descartar no próprio aterro. Tecnicamente, os resíduos classificados como Classe I e II são enviados a aterro industrial, sendo que a maioria do que é recolhido vai para o próprio aterro em Biguaçu, por não terem justificativa técnica para a destinação especial. Portanto, é estúpido mandar materiais como vidraria quebrada para este sistema de coleta, pois o que se consegue é apenas pagar muito caro, pra mandar tudo pro mesmo lugar. Quem fiscaliza é Luz Carlos Pereira.

6 - Foi construído um banco de dados com o levantamento dos laboratórios geradores de resíduos químicos, onde está disponível esta informação? Está efetivamente apoiando o gerenciamento de resíduos químicos? Quais os resultados já verificados ? Quais seriam as falhas?

R : Esta base de dados (mala direta) foi criada e auxilia na agilidade do procedimento de coleta dos resíduos nas unidades geradoras, está disponível com o fiscal (Luís Carlos Pereira). Nossa luta insana e inglória é pela conscientização dos laboratórios, que não têm planos de gerenciamento de resíduos, que jogam produtos que não demandam qualquer tratamento, por esta via tão cara. Com a intensidade da fiscalização evitamos que a UFSC pagasse por quantidades que não eram conferidas, além da falta de organização que o processo passou, por um lapso de tempo que fui afastado do processo.

7- Com o objetivo de manter e aprimorar continuamente o Sistema de Resíduos a CGA e o ETUSC **projetaram uma Central de Armazenamento de Resíduos Químicos**. Seria esta a melhor maneira de aprimorar o Sistema de gerenciamento (através de uma Central de Armazenamento)?

R : Não, Central de Armazenamento é para pilhas e lâmpadas fluorescentes, cada Unidade deveria dispor de um local adequado para colocar seus resíduos.

8- Em procedimentos operacionais para resíduos especiais, frascos vazios de reagentes e solventes químicos e os resíduos sólidos devem ser armazenados em locais adequados. Quais são estes locais?

R : Cada Unidade deveria dispor de um local (uma central adequada) para receber este material (inerte) que aguarda, aproximadamente, um mês para ser coletado ,

assim evitaria o risco e o transtorno de ocupar espaços de circulação e uso comum. Lembro que frasco vazio de reagente químico só leva consigo a saúde do laboratório. Estes frascos, como a vidraria quebrada, devem sair do laboratório em embalagens apropriadas, resistentes à punctura e rompimento, sendo encaminhados, diariamente, ou na periodicidade que o laboratório definir, para a caixa de papa entulho, ou à COMCAP, para ser recolhido como resíduo comum, pelos agentes de limpeza da Empresa terceirizada. Não há justificativa para que este povo não recolha os resíduos, sejam estes quais sejam, e os alunos o fazem. Isto é inadmissível, pois pode perfeitamente ser ajeitado no contrato de prestação de serviços. O que se paga por mês, em material jogado fora inadvertidamente pela via mais cara, paga o salário do povo por um ano. E isso pagando todos os impostos e predcativos trabalhistas.

9- Existe algum programa que vislumbre a não geração de resíduos? Ou a diminuição?

Por exemplo incentivar a troca de processos geradores de resíduos por processos limpos?

R : Existe um laboratório na UFSC, que recolhe todas as sobras de alimentos da Instituição, agregando as camas dos animais dos biotérios, mais a palhada da manutenção do sistema paisagístico, que serve de insumo para a produção de fertilizantes. Nesta operação eliminamos um custo de R\$ 30.000,00 por mês, só com o que se pagaria pela destinação da palhada dos biotérios. E o resultado final de tudo isso é alimentos saudáveis e produtivos.

Observação: As informações foram passadas por Luiz Carlos Pereira que é o fiscal responsável da UFSC na coleta e destinação de Resíduos Químicos produzidos nas Unidades desta instituição; para o profissional, falta política e ética de gerenciamento destes resíduos.

‘Hoje, estive com o Pró Reitor de Infraestrutura, que cuida destas questões estruturais, que me disse que o Ministério Público já avisou que todo mundo vai ter que organizar seus Planos Integrados de Gerenciamento de Resíduos. Quem não fizer vai ficar mau na foto.