



Gerenciamento de Resíduos das FIRB

Normas Gerais

Aprovado pelas FIRB em 23/05/2012

Atualizado em 04 de setembro de 2013

**Andradina-SP
2013**

Gerenciamento de Resíduos das FIRB

Normas Gerais

Aprovado pelas FIRB em 23/05/2012

I. CONSIDERAÇÕES GERAIS

As Faculdades Integradas Rui Barbosa de Andradina/SP, imbuída da importância da adoção de ações efetivas para fins de gerenciamento dos resíduos sólidos, líquidos e gasosos, gerados em suas dependências, tendo em vista tanto sua responsabilidade civil quanto da formação de profissionais, resolve instituir a obrigatoriedade de se incluir em qualquer projeto de pesquisa a ser desenvolvido, mesmo que em parte, nas dependências desta Instituição de Ensino, em qualquer nível, descrição detalhada do tratamento e destinação que será dado aos resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, de qualquer natureza, gerados no referido projeto, devendo obedecer, no que couber, os ditames das normas abaixo discriminadas.

II. DEFINIÇÕES

Resíduo:

-Substância que temporária ou definitivamente não apresenta utilidade e/ou emprego.

-Materiais sem utilidade para seu possuidor ou usuário.

-Resto de atividade humana, considerado pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis.

Resíduo perigoso:

- Material, (substância ou mistura de substâncias) com potencial de causar danos a organismos vivos, materiais, estruturas ou ao meio ambiente; ou ainda, que pode tornar-se perigoso por interação com outros materiais.

Danos:

-Explosão, incêndio, corrosão, toxicidade a organismos ou outros efeitos deletérios.

-Em laboratórios que manipulam reagentes químicos os resíduos perigosos mais usuais compreendem: solventes orgânicos, resíduos de reações ou reagentes contaminados, degradados ou fora do prazo de validade soluções-padrão, etc.

III. HIERARQUIA NO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

1. Inventário:

O responsável pelo laboratório, oficina ou qualquer outra dependência das FIRB deve elaborar um inventário com os resíduos existentes (composição e quantidade) naquele local (Passivos) e, outra lista (Ativos) contendo uma estimativa da geração de resíduos (quantidade/mês ou ano).

2. Minimização:

Sempre que possível, as substâncias perigosas devem ser substituídas por outras de menor risco, ou proceder-se a mudanças de processos.

A minimização ou redução de resíduos está ligada a procedimentos de reutilização, recuperação e tratamento e, na redução na quantidade e/ou frequência de utilização de substâncias ou materiais perigosos.

Ações neste sentido deverão ser adotadas em todas as atividades, de ensino e pesquisa, que envolverem, principalmente, substâncias químicas ou biológicas.

3. Segregação de resíduos perigosos

Os resíduos deverão ser definidos por grupos considerando-se, além das peculiaridades do inventário, as características físico-químicas, periculosidades, compatibilidade e o destino.

A segregação deverá ser feita no local da geração e a identificação de acordo com a NBR 7500.

4. Tratamento e/ou destruição de resíduos no laboratório

- Resíduos que podem ser descartados diretamente no lixo comum;
- Resíduos que podem ser descartados diretamente na rede de esgoto;
- Destruição de resíduos em laboratório;
- Tratamento de resíduos em laboratório.

5. Destinação final

- Resíduos sólidos ou líquidos que não podem ser tratados nos locais de geração devem ser armazenados em local apropriado e sua destinação final será realizada por empresa especializada.

IV. GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS EM LABORATÓRIOS

a) Armazenamento de resíduos no Laboratório

- Deverão ser armazenados nos laboratórios os resíduos de metais para recuperação e os resíduos passíveis de tratamento ou destruição.

- Por questões de segurança, recomenda-se não acumular grandes quantidades de resíduos no laboratório. O ideal é que permaneça no local apenas um frasco, em uso, para cada tipo de resíduo. Todo frasco cheio deve ser tratado ou encaminhado ao Depósito de Resíduos.

- Os frascos de resíduos deverão permanecer sempre tampados e devidamente etiquetados.

- Para se evitar problemas no momento do descarte, os frascos destinados aos resíduos ácidos e básicos deverão ser armazenados em locais diferentes, o mesmo acontecendo com resíduos ácidos e orgânicos.

- Nunca armazenar frascos de resíduos em capelas ou próximos a fontes de calor ou água.

b) Resíduos que podem ser descartados diretamente no lixo comum

- Orgânicos

- Adsorventes cromatográficos: sílica, alumina, etc.

- Açúcares, amido, aminoácidos e sais de ocorrência natural, ácido cítrico e seus sais (Na, K, Mg, Ca, NH₄), ácido lático e seus sais (Na, K, Mg, Ca, NH₄)

- Papel de filtro, luvas, vidros e outros materiais descartáveis, desde que estes não estejam contaminados por substâncias perigosas

- Inorgânicos

- Sulfatos, fosfatos, carbonatos: Na, K, Mg, Ca, Sr, Ba, NH₄

- Óxidos: B, Mg, Ca, Sr, Al, Si, Ti, Mn, Fe, Co, Cu, Zn

- Cloretos: Na, K, Mg
- Fluoretos: Ca
- Boratos: Na, K, Mg, Ca

c) Resíduos que podem ser descartados diretamente na rede de esgoto (pia)

- Em geral, podem ser descartados diretamente na pia os compostos solúveis em água e com baixa toxicidade.
- Para os orgânicos é preciso que também sejam facilmente biodegradáveis.
- Quantidade máxima recomendável: 100 g ou 100 ml, por ponto, por dia.
- Misturas contendo compostos pouco solúveis em água, devem ser descartadas, somente, em concentrações abaixo de 2%.
- Compostos com PE < 50°C não devem ser descartados na pia, mesmo que extremamente solúveis em água e pouco tóxicos

ATENÇÃO:

- Considerar sempre a toxicidade (aguda e crônica), inflamabilidade e reatividade, além da quantidade e concentração, obviamente.
- Compostos com características ácido-base pronunciadas (pH < 6 ou pH > 8) deverão ser neutralizados antes do descarte.
- Compostos com odor forte devem ser neutralizados, destruídos ou diluídos pelo menos 1000 vezes com água e depois descartados sob água corrente.

- Orgânicos:

- Alcoóis com menos de 5 carbonos
- Dióis com menos de 8 carbonos
- Glicerol
- Açúcares
- Aldeídos alifáticos com menos de 7 carbonos
- Amidas - RCONH₂ e RCONHR com menos de 5 carbonos
- RCONR₂ com menos de 11 carbonos
- Aminas alifáticas com menos de 7 carbonos
- Ácidos carboxílicos com menos de 6 carbonos e seus sais de NH₄⁺,

- Na⁺ e K⁺
- Ésteres com menos de 5 carbonos
- Cetonas com menos de 6 carbonos

- Inorgânicos

- Cátions: Al(III), Ca(II), Cu(II), Fe(II), Fe(III), Li(I), Mg(II), Na(I), NH₄⁺, Sn(II), Sr(II), Zn(II), Zr (II).
- Ânions: (BO₃)³⁻, (B₄O₇)²⁻, Br⁻, (CO₃)²⁻, Cl⁻, (HSO₃)⁻, I⁻, (NO₃)⁻, (SO₄)²⁻, (SCN)⁻, (SO₃)²⁻, (OCN)⁻.

- OBS: apesar do fosfato (PO₄)³⁻ não ter toxicidade pronunciada seu descarte na pia deve ser encarado com muito cuidado por seu potencial eutrofizante nos corpos d'água.

d) Segregação de resíduos químicos

A seguir estão arroladas as categorias mais comuns em que os resíduos devem ser separados. Substâncias que não se enquadram nestas categorias devem ser avaliadas quanto a compatibilidade química e adicionadas a uma delas, ou armazenadas em separado, conforme o caso.

Informações sobre toxicidade, reatividade e compatibilidade de inúmeras substâncias químicas podem ser encontradas em MSDS (*Material Safety Data Sheets*), disponíveis em vários sites da internet (alguns estão listados na Seção de Bibliografia deste documento).

A responsabilidade pela correta segregação dos resíduos é do pesquisador (docente ou aluno PG/IC) que o gerou.

Antes de qualquer segregação ou tratamento do resíduo deve-se observar a compatibilidade química das substâncias que o compõe.

e) Tratamento de resíduos em Laboratório

Para tratar ou destruir resíduos em laboratórios é necessário que se tenha:

- Pequenas quantidades
- Disponibilidade de infraestrutura

- Conhecimento detalhado das reações e do processo envolvido

A destruição ou tratamento de cada resíduo será de responsabilidade de seu gerador, que deverá fornecer as instruções necessárias a quem realizar a operação, no caso de funcionário ou aluno, além dos reagentes necessários.

Os resíduos passíveis de destruição ou tratamento no laboratório, para posterior de

estudantes que são iniciados na pesquisa.

TODOS OS PROCEDIMENTOS, DESCRITOS A SEGUIR, DEVEM SER EFETUADOS EM CAPELA COM BOA EXAUSTÃO, FAZENDO-SE USO DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL COMO AVENTAL, LUVAS E ÓCULOS DE SEGURANÇA. É ACONSELHÁVEL A SUPERVISÃO DE UM DOCENTE.

1. Ácidos e bases

Neutralizar com NaOH ou H₂SO₄, respectivamente, utilizar papel indicador ou gotas de fenolftaleína, para garantir que o pH da solução resultante situe-se entre 6 e 8. Após a neutralização, descartar lentamente na pia sob água corrente. Para soluções extremamente ácidas, como mistura sulfonítrica, por exemplo, utilizar cal na neutralização.

2. Metais

Tratar com soda cáustica (NaOH + Na₂CO₃) em excesso. Descartar a mistura em recipientes apropriados para este fim que se encontram no Depósito de Resíduos.

Soluções contendo metal pesado - o metal deverá ser precipitado observando a faixa de pH indicada para precipitação de cada cátion descrita na **Tabela**. O resíduo líquido aquoso poderá ser:

Alumínio – Al(III)	7-8	Molibidênio Mo(VI)	Precipitado como sal de cálcio
Arsênio – As(III)	Precipitado como sulfito	Nióbio - Nb(V)	1-10
Arsênio – As(V)	Precipitado como sulfito	Níquel - Ni(II)	8-14
Berílio – Be(II)	7-8	Ósmio - Os(IV)	7-8
Antimônio Sb(II)	7-8	Ouro - Au(III)	7-8
Antimônio Sb(IV)	7-8	Paládio - Pd(II)	7-8
Bismuto – Bi(III)	7-14	Paládio - Pd(IV)	7-8
Cádmio - Cd(II)	7-14	Platina - Pt(II)	7-8
Chumbo - Pb(II)	7-8	Prata – Ag(I)	9-14
Cobalto - Co(II)	8-14	Rênio – Re(III)	6-14
Cobre - Cu(I)	9-14	Rênio – Re(VII)	Precipitado como sulfito
Cobre - Cu(II)	7-14	Ródio – Rh(III)	7-8
Cromo - Cr(III)	7-14	Rutênio – Ru(III)	7-14
Escândio – Sc(III)	8-14	Selênio – Se(IV)	Precipitado como sulfito
Estanho Sn(II)	7-8	Selênio – Se(VI)	Precipitado como sulfito
Estanho Sn(IV)	7-8	Tálio – Tl(III)	9-14

3. Cianetos

A destruição deve ser feita em capela com boa exaustão. O procedimento relatado a seguir é adequado para cianetos solúveis e insolúveis e, não é recomendado para complexos com alta estabilidade.

- Tornar o meio alcalino com NaOH, não muito concentrado, (pH entre 10 e 11)
- Sob agitação, adicionar hipoclorito de sódio ou de cálcio (50% em excesso em relação ao CN⁻ em mol.L⁻¹)
- Manter sob agitação, na capela, por cerca de 12 horas

- Baixar o pH com *HCl* até cerca de 8
- Descartar lentamente na pia da capela, sob água corrente.

4. Acetonitrila - CH₃CN (só ou em misturas com água)

- Dissolve-se cuidadosamente no resíduo de acetonitrila uma massa de NaOH que resulte numa relação molar 2:1 com a CH₃CN.

$$\text{Mol NaOH} = 40 \text{ g}$$

$$\text{Mol}_{(\text{CH}_3\text{CN})} = 41 \text{ g}$$

$$d_{(\text{CH}_3\text{CN})} = 0,805 \text{ g.cm}^{-3}$$

$$m_{(\text{CH}_3\text{CN})} = d_{\text{CH}_3\text{CN}} \times V_{\text{resíduo}}$$

- Após a dissolução do hidróxido, leva-se a mistura a um equipamento de refluxo com captação de amônia (similar ao utilizado na determinação de N amoniacal por Kjeldhal), por 6 horas.
- Finalizado o refluxo, neutraliza-se a solução e, descarta-se na pia se o resíduo não contiver outras substâncias tóxicas.

5. Agentes oxidantes

Hipocloritos, Cloratos, Bromatos, Iodatos, Periodatos, Peróxidos e Hidroperóxidos inorgânicos, Cromatos e Dicromatos, Molibdatos, Manganatos e Permanganatos podem ser reduzidos por hipossulfito de sódio.

- O excesso de hipossulfito deve ser destruído com H₂O₂. Depois disso, diluir a 3% e descartar na pia.

6. Sulfetos inorgânicos

- Precipitar na forma de sulfeto de Fe(II) e decantar
- O precipitado deve ser descartado no frasco para resíduos de metais
- O sobrenadante pode ser descartado na pia após diluição, se não contiver metais pesados ou tóxicos.

7. Metais finamente divididos (Al, Co, Fe, Mg, Mn, Ni, Pd, Pt, Ti, Sn, U, Zn, Zr, e suas ligas)

- Suspender o pó em água, até formar uma pasta
- Colocar em um recipiente metálico formando uma camada fina
- Deixar secar ao ar e, conforme a mistura for secando, formar-se-ão óxidos que não são pirofóricos

- Descartar como resíduos de metal ou recuperar, dependendo do metal
- Outra alternativa é solubilizar com ácido e depois descartar como resíduo de metais.

8. Haletos metálicos-TiCl₄, SnCl₄, AlCl₃, ZrCl₄ (compostos que reagem violentamente com água)

- Adicionar os haletos à água em um balão de 3 bocas, com resfriamento (banho de gelo) e agitação constante
- A solução resultante deve ser tratada como resíduo de metais

9. Haletos e Haletos ácidos de não-metals - BCl₃, PCI₃, SiCl₄, SOCl₂, SO₂Cl₂, PCI₃.

O procedimento descrito abaixo também pode ser utilizado na destruição de: RCOX, RSO₂X, (RCO)₂O

- Colocar em um balão de 3 bocas, provido de termômetro, balão de adição e agitador mecânico, 600 ml de NaOH 2,5 mol.L⁻¹
- Adicionar lentamente o resíduo sob agitação constante
- Se a temperatura aumentar com a adição do resíduo, deve-se continuar a adição do mesmo sem aquecimento. Se isto não ocorrer, aquecer o balão até cerca de 90 °C, antes de continuar a adição do resíduo
- Continuar o aquecimento até que solução fique clara
- Resfriar à temperatura ambiente
- Neutralizar a pH 7 e descartar na pia, lentamente e sob água corrente

OBS:

* PCI₅ e outros sólidos, devem ser tratados em um béquer com gelo pela metade (tendem a endurecer no balão). Se não ocorrer completa solubilização após o degelo, aquecer ligeiramente.

* *S₂Cl₂ forma Na₂S, deve passar pela destruição de sulfetos antes de ser descartado na pia.

10. Aminas aromáticas

Procedimento de tratamento em laboratório: oxidação por KMnO₄ em meio ácido.

- Adicionar 0,2 mol KMnO₄ para cada 0,01 mol de amina, em solução de ácido sulfúrico 2,0 mol.L⁻¹

- Manter em temperatura ambiente por 8 horas
- Adicionar NaHSO_4 , para destruir o excesso de $(\text{MnO}_4)^{-1}$
- Neutralizar com NaOH , diluir e descartar na pia sob água corrente.

11. Brometo de Etídeo

Procedimento de tratamento de BE com Ácido hipofosforoso e Nitrito de Sódio.

Reagentes:

- 1) Brometo de Etídeo $0,5 \mu\text{g/mL}$
- 2) Ácido hipofosforoso (H_3PO_2) 5%
- 3) Nitrito de sódio (NaNO_2) $0,5 \text{ mol L}^{-1}$

- Para cada 100 mL de BE (de concentração até $0,5 \mu\text{g/mL}$) acrescentar 20 mL de ácido hipofosforoso 5% e, 12 mL de nitrito de sódio $0,5 \text{ mol L}^{-1}$. Agitar lentamente com bastão de vidro e manter em repouso por 24 horas.

- Acertar o pH da solução para o intervalo 6 a 8 usando H_2SO_4 ou $\text{NaOH } 1,0 \text{ mol L}^{-1}$.

- Manter a solução em repouso por um período mínimo de 12 horas, descartar em seguida na rede de esgoto.

Procedimento para tratamento de 200mL de BE por **Processo Fenton**

Reagentes

- 1) Brometo de Etídeo até $0,5 \mu\text{g/mL}$
- 2) Sulfato ferroso ($\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}$) $1,4 \text{ mmol L}^{-1}$
- 3) Peróxido de Hidrogênio (H_2O_2) $0,05 \text{ mol L}^{-1}$

12. Fenol

Procedimento para tratamento de 1L de Fenol por Processo **foto-Fenton**

Reagentes

- 1) Sulfato ferroso ($\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}$) - $0,25 \text{ mol L}^{-1}$

2) Peróxido de Hidrogênio - 9,0 mol L⁻¹

- Pegar 1L de resíduo de fenol.
- Acertar o pH da solução para o intervalo para intervalo de 2,5 a 3,0 sob agitação com bastão de vidro.
- Juntar 4 mL de FeSO₄ .7 H₂O 0,25 mol L⁻¹ e 3,3 mL de H₂O₂ 9 mol L⁻¹
- Deixar sob irradiação solar por um período mínimo de 3 horas.
- Acertar o pH da solução para o intervalo 6 a 8 usando H₂SO₄ ou NaOH 1 mol L⁻¹ e descartar em seguida na rede de esgoto.

Observações

- 1) As etapas 1 e 2 devem ser realizadas em capela de exaustão.
- 2) Este procedimento deve ser empregado preferencialmente em dia de céu claro.
- 3) Caso o resíduo esteja nos frascos descartáveis (*ependorf*) estes devem ser, primeiramente, lavados com água de torneira, um a um, com um volume igual a duas vezes sua capacidade que é de 2 mL. Posteriormente, os frascos devem repousar em banho por 24 horas, trocando 2 vezes as águas de lavagem. As águas de lavagem também devem ser tratadas.

13. Cuidados Especiais

a) Substâncias incompatíveis

Uma grande variedade de substâncias reagem perigosamente quando em contato com outras. Por isso antes de misturar quaisquer substâncias deve-se buscar informações sobre a compatibilidade das mesmas.

Nenhuma lista é exaustiva, mas algumas relativamente abrangentes podem ser encontradas na internet:

<http://physchem.ox.ac.uk/MSDS/incompatibles.html>

b) Substâncias Mutagênicas, Carcinogênicas ou Teratogênicas

- Os resíduos devem ser separados de quaisquer outros.

- A etiqueta de identificação deve conter informações precisas sobre as propriedades do resíduo. Exemplo: **CUIDADO: CONTÉM SUBSTÂNCIAS POTENCIALMENTE MUTAGÊNICAS.**

“Não acumular, tratar assim que os resíduos forem gerados. Existem várias monografias sobre como destruí-los”.

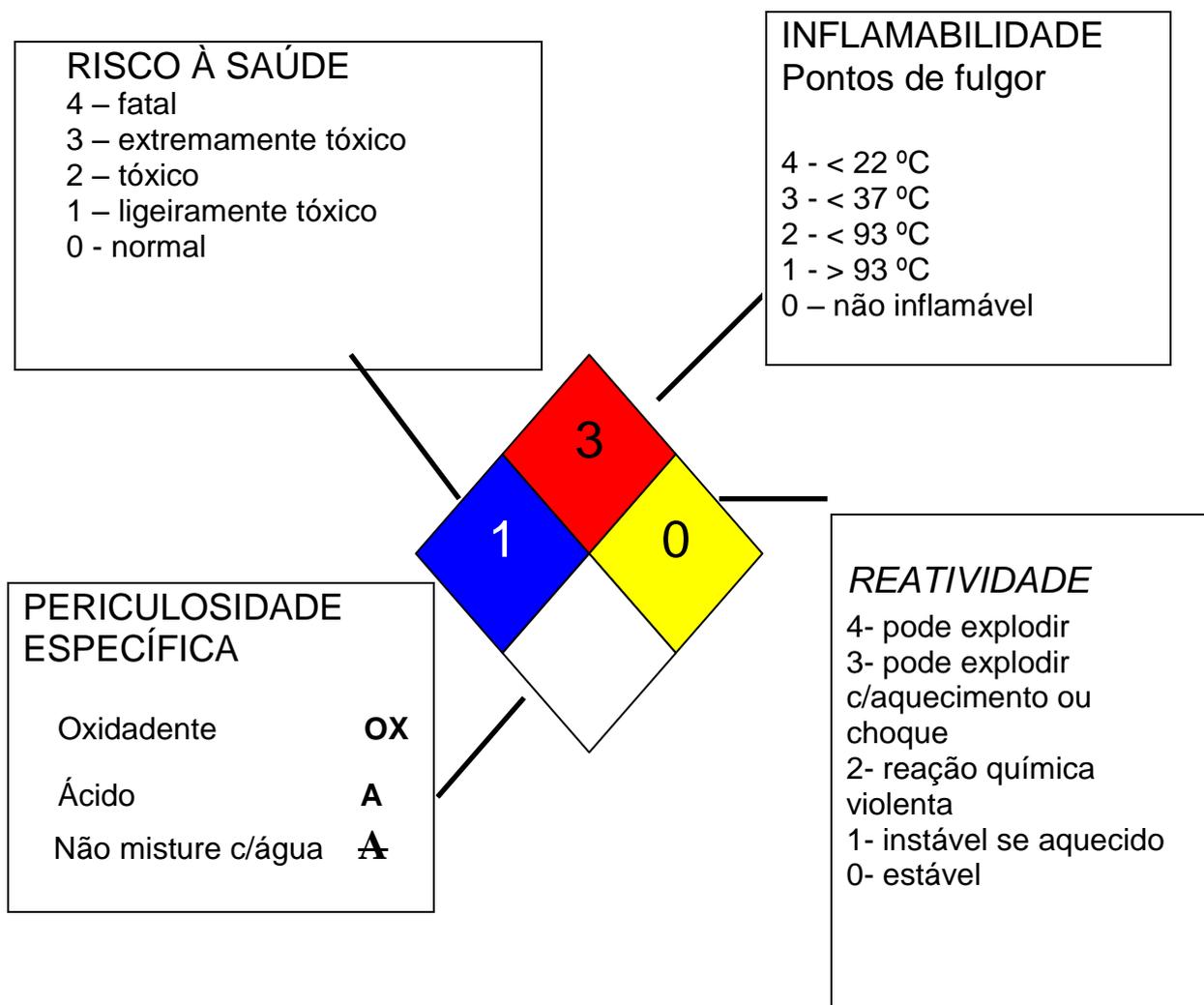
<http://physchem.ox.ac.uk/MSDS/carcinogens.html>

V. ROTULAGEM

As normas adotadas para rotulagem dos frascos de resíduos baseiam-se numa classificação feita pela NFPA (*National Fire Protection Association*), que desenvolveu um sistema padrão para indicar a toxicidade, a inflamabilidade e a reatividade de produtos químicos perigosos.

Esse sistema é representado por um diagrama, o Diamante do Perigo, que possui sinais de fácil reconhecimento e entendimento, os quais podem dar uma idéia geral do perigo desses materiais, assim como o grau de periculosidade. É chamado de **Diagrama de Hommel** e seus campos são preenchidos conforme descrito na Figura 1, abaixo:

Figura 1: Diagrama de Hommel (DH).



Todos os frascos contendo resíduos devem ser identificados adequadamente pelo uso de um rótulo similar ao mostrado na Figura 2. É imprescindível que todas as informações estejam preenchidas. Instruções sobre a rotulagem adequada serão dadas a seguir.

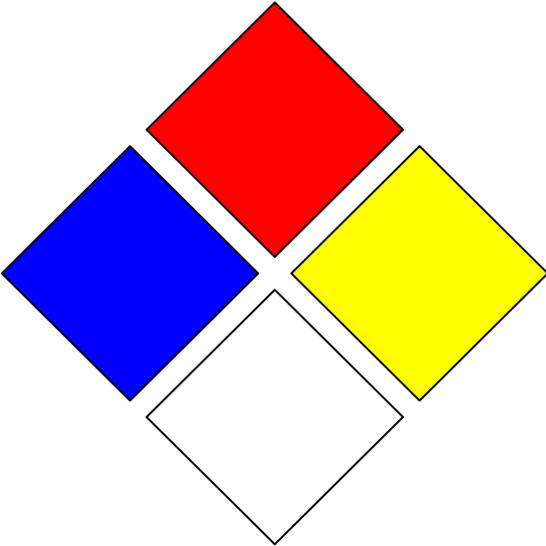
Cada frasco deverá ser acompanhado da respectiva Ficha de Resíduos, que deverá ser preenchida no ato do descarte de resíduos naquele frasco. Exemplos do correto preenchimento desta Ficha pode ser visto na Figura 3.

Frascos sem rótulo, desacompanhados das fichas de Resíduos, ou com informações parcial ou inadequadamente preenchidas, não serão aceitos para armazenamento no Depósito de Resíduos.

FRASCO

RESÍDUOS PERIGOSOS

COLOCAR SOMENTE RESÍDUOS DE



MANUSEIE COM CUIDADO
MANTENHA ESTE FRASCO SEMPRE BEM FECHADO
NÃO ENCHA ATÉ A CAPACIDADE MÁXIMA

pH:.....

Data do início do uso desta embalagem: ____/____/____

Data do término do uso desta embalagem: ____/____/____

Laboratório/Departamento: _____

Figura 2: Exemplo de preenchimento correto do rótulo para frascos de resíduos

Ficha de resíduos LRSCr/41/2002			
Responsável pelos resíduos:			
Departamento:			
Nome do usuário	Composição do resíduo	Quantidade	Data do descarte
Laercio Caetano	Antraceno, benzo(a)pireno, fenantreno – 200 ng/mL de cada em isoctano	10 mL	01/09/2008
Ambrósia do Nascimento	Benzeno, tolueno, xilenos, etilbenzeno 25 ug/mL de cada em isoctano	200 mL	21/09/2008
Anastácio da Silva	Ftalatos – 100 ug/mL em ciclohexano	100 mL	10/10/2008

FIGURA 3: Exemplo de preenchimento correto da ficha de resíduos.

INSTRUÇÕES PARA O PREENCHIMENTO DO RÓTULO

1. Identificação do frasco

Para maior organização do Programa de Gerenciamento de Resíduos Químicos (PGRQ), a numeração dos frascos deverá seguir uma ordem numérica crescente, renovada a cada ano, que incluirá a sigla do grupo de pesquisa e/ou laboratório gerador do resíduo. Para isso, cada Departamento deverá fornecer o nome de seus grupos de pesquisa e/ou laboratórios geradores de resíduos químicos em potencial. A cada um deles será atribuída uma sigla (por exemplo: Laboratório de Síntese de Polímeros - LSP), pela Comissão de Gerenciamento de Resíduos Local, que deverá identificar todos os frascos de resíduos encaminhados para o depósito. Os rótulos e fichas de resíduos serão fornecidos aos Departamentos, na forma de blocos. O gerador dos resíduos preencherá o rótulo e o afixará no frasco após impermeabilizá-lo, com parafina, “papel *contact*”, saco plástico ou qualquer outro meio, para melhor preservação do rótulo durante o armazenamento.

2. Diagrama de Hommel

Será adotada a simbologia de risco do NFPA (*National Fire Protection Association*), dos EUA, também conhecida como diagrama de Hommel. Nesta simbologia, cada um dos losangos expressa um tipo de risco, a que será atribuído um grau de risco variando entre 0 e 4, conforme mostrado na Figura 1 ou nos endereços:

- <http://www.orcbs.msu.edu/chemical/nfpa>
- www.jtbaker.com

Os códigos NFPA nos sites recomendados referem-se a substâncias puras.

Na rotulagem dos resíduos deverão ser utilizados os códigos das substâncias com características de danos à saúde (azul), inflamabilidade (vermelho) e reatividade (amarelo), mais importantes.

Para qualquer esclarecimento sobre a utilização correta dos códigos NFPA, consulte um dos membros da Comissão de Resíduos.

VI. USO DO DEPÓSITO DE RESÍDUOS

(Nosso Campus não possui um Depósito de Resíduos – Seria importante atrelar aprovação da presente Norma a construção ou adaptação de um local como Depósito)

O “Depósito de Resíduos” terá um responsável pelo recebimento e aceitação dos resíduos para armazenamento. Este responsável poderá ser um Técnico de Laboratório ou outro Servidor designado para tal, que será orientado pela Comissão de Gerenciamento de Resíduos Local.

Serão aceitos para armazenamento no Depósito de Resíduos, em frascos apropriadamente rotulados:

- Resíduos destinados à incineração;
- Resíduos destinados ao aterramento em aterro industrial
- Resíduos destinados à reciclagem (lâmpadas, pilhas, baterias, etc.)

Como regra geral, os frascos de resíduos cheios não deverão permanecer nos Laboratórios. Deverão ser encaminhados para o Depósito de Resíduos, ou tratados no próprio laboratório, conforme o caso.

NÃO serão aceitos para armazenamento no Depósito de Resíduos:

- Frascos com identificação incompleta ou inexistente

- Resíduos destinados a tratamento/destruição em laboratório (inclusive recuperação de solventes)
- Frascos inadequados para o tipo de resíduo
- Frascos que não estejam adequadamente tampados
- Os resíduos de metais destinados à recuperação deverão ser armazenados e tratados nos próprios Laboratórios que os geraram.

Embalagens apropriadas:

Cada tipo de resíduo deve ser acondicionado em embalagem adequada às suas características.

- As embalagens plásticas (PE alta densidade) são preferíveis, exceto quando houve incompatibilidade com o resíduo.

- Na falta de embalagem de PE, os frascos vazios de reagentes ou solventes, também poderão ser utilizados após tríplice enxágüe com água ou solvente apropriado (atenção às incompatibilidades com o resíduo que se pretende armazenar no frasco).

- *Não usar embalagens metálicas.*

Armazenamento de resíduos no laboratório

- Deverão ser armazenados nos laboratórios os resíduos de metais para recuperação e os resíduos passíveis de tratamento ou destruição (exceto solventes a recuperar).

- Por questões de segurança, recomenda-se não acumular grandes quantidades de resíduos no laboratório. O ideal é que em cada local exista apenas um frasco, em uso, para cada tipo de resíduo e nenhum frasco cheio esperando ser tratado ou levado ao Depósito de Resíduos.

- Os frascos de resíduos deverão permanecer sempre tampados.

- Os frascos para resíduos jamais devem ser rotulados apenas como "Resíduos". Mesmo para aqueles que não serão destinados ao Depósito de Resíduos, deve ser adotada a rotulagem explicitada anteriormente.

- Ao utilizar frascos de reagentes para os resíduos, tomar o cuidado de retirar completamente a etiqueta antiga, para evitar confusões na identificação precisa do seu conteúdo.

- Frascos destinados a resíduos ácidos e básicos deverão ser armazenados em locais diferentes, para evitar confusões no momento do descarte. O mesmo deve ser feito para resíduos ácidos e orgânicos.

- NUNCA armazenar frascos de resíduos na capela.

- NUNCA utilizar embalagens metálicas para resíduos. Mesmo próximo à neutralidade, sólidos e líquidos podem corroer facilmente este tipo de embalagem.

- NÃO armazenar frascos de resíduos próximos a fontes de calor ou de água.

Embalagens e frascos vazios de reagentes ou solventes

- Deverão passar por tríplice lavagem com água.

- Após esta limpeza deverão ser encaminhados ao Depósito de Resíduos.

- Os frascos vazios e lavados ficarão no Depósito de Resíduos à disposição dos laboratórios para reutilização, mediante solicitação.

- A Administração das FIRB terá responsabilidade sobre a aquisição de embalagens somente para resíduos gerados pelos setores sob seu gerenciamento. Embalagens para acondicionamento de resíduos gerados em outros locais que não as dependências das FIRB, serão de responsabilidade de seus geradores. (Docentes, Discentes, etc.).

IX. BIBLIOGRAFIA

1. Bretherick, L. - **Handbook of reactive chemical hazards**, 4th edition, Royal Society of Chemistry, London, 1990.
2. IUPAC – IPCS. **Chemical Safety Matters**. Cambridge University Press, 1992
3. ACS Task Force on Laboratory Waste Management – **Laboratory Waste Management: a guidebook**, ACS, 1994
4. WHO. International Programme on Chemical Safety (IPCS). **Health and Safety Guides**. WHO, 1996
5. D.A. Pipitone (editor). **Safe Storage of Laboratory Chemicals**. John Wiley & Sons, 1991
6. S.E. Manahan. **Hazardous waste chemistry, toxicology and treatment**. Lewis Pub., 1990
7. R. Purchase (editor). **The laboratory environment**. Royal Society of Chemistry, 1994
8. J.A. Young. **Improving safety in the chemical laboratory: a practical guide**. John Wiley & Sons, 1991
9. J.P.Dux, R.F.Stalzer. **Managing safety in the chemical laboratory**. Van Nostrand, 1988
10. G.Lunn, E.B. Sansone. **Destruction of hazardous chemicals in the laboratory**. John Wiley & Sons, 1994
11. J.A. Kaufman (editor). **Waste disposal in academic institutions**. Lewis Publishers, 1997
12. R.W.Phifer, W.R.McTigue,Jr. **Waste management for small quantity generators**. Lewis Publishers, 1996
13. Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (INST). **Seguridad y condiciones de trabajo en el laboratorio**. INST, 1992

Catálogos

- 14- Catalog Handbook of Fine Chemicals – Aldrich Wisconsin – USA
- 15- Reactivos – Diagnóstica Productos Químicos – Merck

Endereços eletrônicos

16. <http://cchas.cehs.siu.edu>
17. <http://ecdin.etomep.net>
18. <http://ilpi.com>
19. <http://keats.admin.virginia.edu>
20. <http://msds.pdc.cornell.edu/msds/hazcom/>
21. <http://physchem.ox.ac.uk/MSDS/carcinogens.html>
22. <http://physchem.ox.ac.uk/MSDS/incompatibles.html>
23. <http://rcctt-lac.org.uy/bases/sustanc.htm>
24. <http://www.behavioral-safety.com>
25. <http://www.chem.kuleuven.ac.be/safety/liab13.htm>
26. <http://www.ehs.cornell.edu>
27. <http://www.ehs.utah.edu>
28. <http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/virtual%20tour/hipertextos/up1/luvas.html>
29. <http://www.ilpi.com/msds/index.chtml/>
30. <http://www.jtbaker.com>

=====

Normas Gerais elaboradas pelo Prof. Dr. Laercio Caetano.

Autorizadas pela Direção das FIRB em 17/04/2012