



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO
CAMPUS GUANAMBI

MANUAL DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DOS LABORATÓRIOS DO IF BAIANO
CAMPUS GUANAMBI

GUANAMBI-BA

2020



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO
CAMPUS GUANAMBI

Diretor Geral

Carlito José de Barros Silva

Diretoria Acadêmica

Normane Mirele Chaves da Silva

Diretoria Administrativa

Dreiser Silveira Gomes

Coordenação de Ensino

Maiza Messias Gomes

Técnicos de Laboratórios

Técnica de Laboratório/Biologia – Yslai Silva Peixoto

Técnico de Laboratório/Química – Milton Ricardo Silveira Brandão

Assistentes de Laboratórios

Flávia Fernandez Kruschevsky

Symone Costa de Castro

Equipe de Elaboração

Milton Ricardo Silveira Brandão

Yslai Silva Peixoto

Equipe de Reformulação – Comissão Gestora de resíduos de Laboratórios

Felizarda Viana Bebé

Jane Geralda Ferreira Santana

Lucas Brito Landim

Naiara Maia Oliveira

Vaniele de Souza Ribeiro

Sirlei Neves Sobrinho

Symone Costa de Castro

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....	05
2. NORMAS DE SEGURANÇA.....	07
2.1 REGRAS GERAIS.....	07
2.2 FICHA DE INFORMAÇÕES DE PRODUTOS QUÍMICOS – FISPQ.....	08
2.3 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPI.....	09
2.3.1 <i>Jalecos</i>	09
2.3.2 <i>Proteção ocular e facial</i>	09
2.3.3 <i>Luvas</i>	10
2.3.4 <i>Equipamentos de proteção respiratória – EPR</i>	11
2.4 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA – EPC	11
2.4.1 <i>Extintores de incêndio</i>	11
2.4.2 <i>Chuveiro de emergência e lava-olhos</i>	12
3. CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS.....	13
3.1 RESÍDUOS BIOLÓGICOS.....	13
3.2 RESÍDUOS QUÍMICOS.....	14
4. SEGREGAÇÃO DOS RESÍDUOS QUÍMICOS.....	18
5. ARMAZENAGEM DOS RESÍDUOS.....	24
5.1 ARMAZENAGEM DOS RESÍDUOS QUÍMICOS.....	24
5.2 ARMAZENAGEM DOS RESÍDUOS BIOLÓGICOS.....	25
6. IDENTIFICAÇÃO E ROTULAGEM.....	26
7. COLETA DOS RESÍDUOS.....	30
8. TRATAMENTO E DESCARTE DOS RESÍDUOS.....	31
8.1 RESÍDUOS QUE PODEM SER DESCARTADOS DIRETAMENTE NA PIA OU NO LIXO.....	31
8.1.1 <i>Resíduos Químicos</i>	31
8.1.2 <i>Procedimentos para neutralização de soluções ácidas e básicas</i>	33
8.1.2.1 Neutralização de ácidos.....	33
8.1.2.2 Neutralização de bases.....	34
8.1.2.3 Bases sólidas com baixa solubilidade em água.....	34
8.1.3 <i>Resíduos biológicos</i>	34

8.2 RESÍDUOS QUE NÃO PODERÃO SER DESCARTADOS DIRETAMENTE NO LIXO COMUM OU	
PIA.....	34
8.2.2 <i>Procedimentos para o tratamento dos resíduos no laboratório gerador e destinação final</i>	35
8.2.2.1 Soluções contendo metais pesados.....	35
8.2.2.2 Cianetos.....	38
8.2.2.3 Agentes oxidantes.....	39
8.2.2.4 Aminas.....	40
8.2.2.5 Tampão fosfato.....	40
8.2.2.6 Iodo.....	40
8.2.2.7 Bromo.....	40
8.2.2.8 Brometo de etídio.....	41
8.2.2.9 Solventes Orgânicos – Recuperação.....	41
8.2.2.10 Pesticidas e outros de alta toxicidade.....	41
8.2.2.11 Outras substâncias.....	42
8.2.3 <i>Resíduos Biológicos</i>	42
Referências.....	43
Anexos.....	45

1. APRESENTAÇÃO

Ter um Programa de Gerenciamento de Resíduos de Laboratórios ativo, é uma necessidade e obrigação social de toda instituição que se preocupa com a questão da conservação ambiental e com a saúde da população, haja vista que esses resíduos podem causar uma série de problemas se não forem gerenciados corretamente. Assim, considerando a necessidade de observar os princípios da conservação ambiental, da saúde humana, dentre outros, este manual de gerenciamento dos resíduos gerados nos laboratórios do Instituto Federal Baiano, *Campus* Guanambi, foi pensado e construído de modo a propor mudanças de atitudes dos usuários desses espaços, que servem ao desenvolvimento de atividades de ensino, pesquisa e extensão.

Além disso, o artigo 20 da Lei nº 12.305, lei que trata dos resíduos sólidos, diz que estão sujeitos à elaboração do plano de gerenciamento de resíduos sólidos dentre outros, os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos.

O Setor de Laboratórios do *Campus* já possui um documento norteador das ações a serem adotadas pelos usuários dos laboratórios no que tange ao gerenciamento de resíduos. Contudo, algumas inconsistências foram observadas como:

- I. a não inclusão de procedimentos para o tratamento ou destinação dos resíduos biológicos.
- II. a inexistência de uma comissão gestora de resíduos, prevista no documento anterior.

Desse modo, surgiu a necessidade da reformulação desse documento, que passa a se denominar “Manual de Gerenciamento dos Resíduos dos Laboratórios do IF Baiano *Campus* Guanambi”, como parte do Programa de Gerenciamento de Resíduos de Laboratórios – PGRL, elaborado pela Comissão Gestora de Resíduos de Laboratórios – CGRL. Esse novo documento inclui procedimentos de tratamento de resíduos químicos e biológicos, no próprio laboratório gerador.

O modelo adotado pelo PGRL/IFBaiano/Gbi fundamenta-se no princípio da atuação responsável com uma abordagem preventiva de gerenciamento. A abordagem

preventiva do gerenciamento de resíduos é orientada para minimizar o volume e o impacto produzido pelos resíduos por meio de modificações no processo gerador de resíduos e que permitam, em alguns casos, eliminar completamente a geração de materiais nocivos à saúde e ao meio ambiente.

O conteúdo deste manual fundamenta-se nas seguintes normas: NBR 10.004/2004 – classificação de resíduos sólidos, resolução CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) nº 357/2005, resolução CONAMA nº 430/2011, portaria MS nº 2914/2011, dentre outros.

A CGRL reserva o direito de efetuar alterações e atualizações nesse documento. Dúvidas sobre como lidar com problemas específico, NÃO CONTEMPLADOS nesse manual, devem ser dirigidas à **Comissão Gestora de Resíduos de Laboratórios**.

2. NORMAS DE SEGURANÇA

Às normas de segurança descritas nesse manual devem ser observadas por todos os usuários dos laboratórios em qualquer situação. A ênfase é dada aos procedimentos, cuidados e equipamentos a serem utilizados no momento de manipulação/descarte dos resíduos gerados.

2.1 REGRAS GERAIS

- Lavar as mãos ao entrar, de modo a evitar a contaminação das amostras a serem manipuladas, assim como após a manipulação de tais amostras e ao deixar o laboratório, evitando a contaminação de outros ambientes.
- Utilizar equipamento de proteção individual (EPI) adequado à classe de risco trabalhada, para que, em caso de acidentes, os danos pessoais sejam minimizados ou, até mesmo, inexistentes.
- Não utilizar os EPIs em áreas externas ao laboratório (refeitório, auditório, etc), já que estes estão contaminados com substâncias químicas e/ou agentes biológicos manipulados anteriormente.
- Ao usar luvas, não manusear maçanetas, telefones, puxadores de armários, interruptores ou outros objetos e equipamentos de uso comum.
- Proibido fumar, realizar refeições e ingerir líquidos nas dependências dos laboratórios, devido ao risco de transmissão, via oral, de agentes infecciosos, e também devido a possíveis danos aos equipamentos elétricos no setor de informática.
- Manter o layout sempre bem organizado, com áreas de circulação livres, acomodando os fios e cabos elétricos por meio de eletrodutos ou canaletas, e quando da impossibilidade desses meios, passá-los por de trás dos mobiliários e equipamentos, de modo que não fiquem soltos, e não estejam em áreas de circulação de pessoas.
- Não usar adornos (anéis, pulseiras, relógios, etc), visto que, em alguns laboratórios, são manipulados produtos que exalam vapores corrosivos. Estes, ao entrarem em contato com metais, podem danificá-los e, conseqüentemente, causar danos físicos ao usuário, como queimaduras na pele. Pulseiras e colares

também podem esbarrar em vidrarias e bancadas ocasionalmente, causando acidentes.

- Não utilizar lentes de contato, pois vapores corrosivos podem ficar retidos entre a lente e a córnea. Já se caso algum líquido entre em contato com os olhos, o lava-olhos não será eficiente.
- Manter os cabelos presos com elásticos ou protegidos por toucas. Cabelos soltos e/ou compridos podem esbarrar em bancadas e/ou vidrarias, apresentando risco de acidente e contaminação.
- Proteger qualquer tipo de ferimento exposto.
- Trabalhar sempre de maneira ordenada, tranquila e metódica, de modo a evitar movimentos rápidos desnecessários.
- Evitar conversas desnecessárias durante o trabalho.
- Não fazer uso de lenços pessoais, aventais ou jalecos para limpar as mãos, objetos ou instrumentos de trabalho.
- As vidrarias quebradas não devem ser manipuladas diretamente com a mão, devendo ser removidas por meios mecânicos, como, por exemplo, pinças. Além disso, devem ser descartadas em recipientes próprios.
- Não utilizar sapatos abertos ou sandálias.
- Nunca deixar frascos contendo solventes inflamáveis (éter, acetona, álcool) próximos a uma chama, e não aquecer líquidos inflamáveis em chama direta, sendo aconselhável aquecê-los em banho-maria.
- Minimizar as exposições. Um exemplo seria evitar respingos e formação de aerossóis desnecessários, seja por agitação violenta ou pela abertura de centrífugas ainda em movimento. Em caso de derramamentos, desinfetar a área atingida.
- Manusear materiais perfuro-cortantes com precaução. As agulhas não devem ser recapadas, quebradas, reutilizadas, entortadas ou removidas das seringas. Deve-se sempre descartar em recipiente próprio.

2.2 FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS - FISPQ

Uma maneira de se ter disponível informações importantes e necessárias para aqueles que trabalham com produtos químicos é a elaboração da Ficha de Informações de

Segurança de Produtos Químicos. Nelas são contempladas as informações referentes aos riscos de manipulação, transporte e estocagem, além de medidas de primeiros socorros em caso de acidentes. Estas fichas poderão ser obtidas junto às empresas que comercializam os produtos químicos. Os técnicos e assistentes de Laboratório deverão manter, em uma pasta, fichas dos produtos de uso comum nos laboratórios. Essa pasta deve ficar disponível aos usuários dos laboratórios, para consulta. Caso o analista esteja trabalhando com algum produto químico cuja FISPQ não esteja na pasta, o mesmo deve procurar informações referentes ao produto em livros e/ou na internet.

2.3 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPI

Conforme a Norma Regulamentadora NR-6 do Ministério do trabalho e emprego (MTE), Equipamento de Proteção Individual (EPI) é todo dispositivo ou produto de uso individual, utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção contra riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde deste no ambiente de trabalho.

2.3.1 *Jalecos*

Em laboratórios, a roupa de proteção indicada é o avental, ou jaleco. Deve ser obrigatório seu uso por todas as pessoas durante a manipulação de material patogênico, animal, estocagem ou outra atividade em que sejam manuseados produtos químicos, na limpeza, esterilização e desinfecção de material contaminado por agente infectante. Devem ser exclusivamente de manga longa, devendo ir até a altura dos joelhos.

- Cuidados de uso:
 - Deve estar sempre fechado e nunca devem ser usados com as mangas dobradas.
 - Não deve ser guardado junto com objetos pessoais.
 - Deve ser trocado cada vez que estiver sujo ou contaminado.
 - Caso seja levado para casa para ser lavado, esse processo deve ocorrer separadamente das demais roupas. Em casos de contaminação microbiológica deve-se primeiramente proceder a sua descontaminação, seguida da lavagem.

2.3.2 *Proteção ocular e facial*

- Óculos de proteção - são destinados à proteção dos olhos, de modo à conferir uma barreira adequada aos respingos de material infectante, substâncias químicas que possam causar irritação ou algum tipo de lesão. Também têm a finalidade de proteção contra radiações ultravioleta ou infravermelha.
- Protetor facial - deve ser usado para proteger a face e os olhos de possíveis respingos de substância química ou material infectante que possam causar algum tipo de dano. O protetor facial deve ser leve, ter boa resistência mecânica, visor de acrílico incolor, transparente e sem ondulações, deve ser ajustável.

Após o uso, os óculos de segurança e os protetores faciais devem ser desinfetados com desinfetante adequado, que não ataque o material a qual são feitos e, posteriormente, lavados com água e detergente neutro.

2.3.3 Luvas

A luva é um EPI de uso obrigatório, tanto na manipulação de microorganismos patogênicos, animais, material quente ou frio, quanto na coleta de amostra para análise, esterilizações, preparação de reagentes, transporte ou estocagem de produtos químicos, assim como qualquer outra atividade de risco conhecido ou suspeito.

- Cuidados de uso:
 - Lavar as mãos antes e depois de colocar as luvas e coloca-las com as mãos limpas e secas.
 - As luvas devem ser inspecionadas antes do uso quanto à presença de furos ou rasgos, devendo ser descartadas em caso positivo.
 - Sempre colocar as luvas sobre os punhos do avental, nunca deixar as mangas soltas sobre as luvas.
 - Quando a mão apresentar ferimento, protegê-lo antes de calçar as luvas, visto que o ferimento pode ser agravado pelo uso de luvas.
 - Nunca tocar superfícies limpas, como por exemplo, telefone, interruptores, maçanetas, com luvas utilizadas e NÃO usá-las fora do ambiente laboral.
 - Não reutilizar luvas descartáveis. As luvas reutilizáveis devem ser guardadas em local próprio, limpo, seco e livre de contaminação.

2.3.4 Equipamentos de proteção respiratória - EPR

Equipamento de proteção respiratória é um EPI que visa a proteção do usuário contra a inalação de agentes nocivos à saúde. Em se tratando de exposição ocupacional, a principal via de ingresso de contaminantes é a inalatória. As precauções universais incluem o uso de barreiras para reduzir a exposição das membranas mucosas às substâncias químicas ou infectantes. Num ambiente laboral o trabalhador pode estar exposto a diversas classes de substâncias que exigem proteção respiratória como: gases, vapores e aerodispersóides (entre eles poeiras, névoas, fumos).

- Cuidados de uso:
 - Antes de entrar em uma área contaminada, verificar se os respiradores não estão danificados.
 - Ajustar corretamente o respirador à face, pois sua eficácia depende do perfeito ajuste.
 - Devem ser substituídos sempre que úmidos, molhados, sujos ou amassados, e devem ser escolhidos conforme a necessidade e a classe de risco do agente manipulado.

2.4 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA – EPC

2.4.1 Extintores de Incêndio

Para que os incêndios sejam controlados é muito importante agir logo no início da reação de combustão, rompendo o triângulo do fogo. Para cada situação há uma técnica de combate mais adequada, que vai depender da classificação do fogo.

- CLASSE A- fogo em materiais de fácil combustão com a propriedade de queimarem na superfície e em profundidade, deixando resíduos. Exemplo: papel, madeira, tecido.
- CLASSE B- são os incêndios em líquidos combustíveis e inflamáveis, cuja característica principal é a queima superficial nas áreas em contato com o ar, não deixando resíduos. Exemplo: gasolina, álcool, éter.

- CLASSE C- fogo em equipamentos energizados tais como motores elétricos, quadro de distribuição de energia, que necessita para sua extinção agente não condutor de eletricidade.
- Extintor de água: o elemento extintor é a água, que atua através do resfriamento da área do material em combustão. São próprios para incêndios da Classe A (sólidos de fácil combustão).
- Extintor de gás carbônico: é o extintor que deve ser utilizado para incêndios da Classe C (materiais elétricos energizados), devido o gás carbônico não ser um bom condutor de eletricidade, podendo ser utilizado para as Classes B e A.
- Extintor de pó químico: é o extintor mais indicado para a Classe B (líquidos inflamáveis), podendo ser utilizado na Classe A. O seu uso em incêndios da Classe C pode ser eficiente como forma de combate ao fogo, mas apresenta o inconveniente de causar danos nos componentes eletrônicos dos equipamentos.

2.4.2 Chuveiro de emergência e lava olhos

- Cuidados de uso:
 - As áreas dos Chuveiros de emergência\Lava olhos deverão estar sempre desimpedidas para o uso imediato quando necessário.
 - Os chuveiros de emergência devem ter aproximadamente 30 cm de diâmetro e ser acionados por alavancas de mãos, cotovelo ou pé.
 - No caso de lava olhos portáteis, trocar a água diariamente.
 - Os equipamentos devem ser revisados periodicamente.

3 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS

A classificação dos resíduos se dá de acordo alguns parâmetros tais como: tipo, composição química e periculosidade. O **Quadro 1** apresenta a classificação geral de resíduos gerados comumente em Laboratórios.

Quadro 1: Classificação geral de resíduos.

Tipo de resíduo	Exemplos
Infectocontagioso e biológico perigoso	Materiais contaminados com organismos patogênicos, com sangue.
Radioativo	Medicamentos radioativos, fontes radioativas, substâncias químicas radioativas.
Perfuro-cortantes (infectados)	Agulhas, lâminas, pregos, parafusos, facas, bisturis.
Perfuro-cortantes (não infectados, mas contaminados com resíduos químicos)	Agulhas, lâminas, parafusos, facas, bisturis.
Químico	Reativos vencidos, produtos de reações, resíduos de análises químicas, materiais diversos contaminados com substâncias químicas, pilhas e baterias.
Lixo comum não-reciclável (nenhum anterior)	Restos de comida, tecido, papéis úmidos.
Lixo comum reciclável (não pertencente às classes anteriores)	Papel, plástico, latas de alumínio, metais, vidro, papel cartão

Fonte: Adaptado de <https://docs.ufpr.br/~dga.pcu/NORMAS%20atual.pdf>

Para os efeitos desta Norma, os resíduos biológicos (incluindo os perfuro-cortantes) e os resíduos químicos merecem atenção especial, uma vez que se enquadram na classe I – Perigosos, conforme ABNT-NBR-10004:2004. Os resíduos perigosos são aqueles que apresentam periculosidade, característica apresentada por um resíduo que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, pode apresentar riscos à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices e riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada.

No anexo 1 há uma tabela com algumas substâncias que conferem periculosidade aos resíduos (nenhuma tabela pretende ser exaustiva). Caso a substância não esteja na tabela, procurar informações em sites especializados. Uma lista mais completa dessas substâncias pode ser encontrada na NBR 10004:2004.

3.1 RESÍDUOS BIOLÓGICOS (INCLUINDO OS PERFURO-CORTANTES)

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, classifica os resíduos biológicos como pertencentes ao Grupo A. Essa denominação é atribuída aos diferentes tipos de resíduos que incluem os agentes infecciosos. De acordo a NBR 10004/2004, um resíduo pode ser considerado perigoso (que se enquadra como biológico), pertencente a classe I, caso contenha algum agente patogênico, conforme descrito abaixo:

Patogenicidade: Um resíduo é caracterizado como patogênico se contiver ou se houver suspeita de conter:

- I. Microrganismos patogênicos;
- II. Proteínas virais;
- III. Ácido desoxiribonucléico (ADN) ou ácido ribonucléico (ARN) recombinantes;
- IV. Organismos geneticamente modificados, plasmídios, cloroplastos e mitocôndrias;
- V. Toxinas capazes de produzir doenças em seres humanos, animais ou vegetais.

Os resíduos biológicos são classificados em 5 diferentes tipos, os quais são: A1, A2, A3, A4 e A5. Em virtude das atividades que são realizadas nos laboratórios do *Campus*, apenas alguns resíduos biológicos do tipo A1 necessitam ser descritos nesse manual.

- A1:
 - I. Culturas e estoques de microrganismos; resíduos de fabricação de produtos biológicos (exceto os hemoderivados) descarte de vacinas de microrganismos vivos ou atenuados; meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas; resíduos de laboratórios de manipulação genética.
 - II. Transferência, inoculação ou mistura de culturas;
 - III. Resíduos de laboratórios de manipulação genética.

Para fornecer um ambiente de trabalho seguro, todos os agentes infecciosos devem ser manipulados de acordo com o Nível de Biossegurança (NB) (Anexo 2) a que estão relacionados, dependendo de: virulência, patogenicidade, estabilidade, rota da propagação, comunicabilidade, quantidade e disponibilidade de vacinas ou de tratamento. O NB aplicável define não somente os procedimentos gerais de manipulação, mas também o tratamento dos resíduos biológicos.

3.2 RESÍDUOS QUÍMICOS

De acordo com a Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005 resíduo químico é todo material ou substância com característica de periculosidade, quando não forem submetidos a processo de reutilização ou reciclagem, que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.

- **Inflamabilidade:** Um resíduo é caracterizado como inflamável se apresentar qualquer uma das seguintes propriedades:
 - I. Ser líquido e ter ponto de fulgor inferior a 60°C, excetuando-se as soluções aquosas com menos de 24% de álcool em volume;
 - II. Não ser líquido e ser capaz de, sob condições de temperatura e pressão a 25°C e 0,1 MPa (1 atm), produzir fogo por fricção, absorção de umidade ou por alterações químicas espontâneas e, quando inflamada, queimar vigorosamente e persistentemente, dificultando a extinção do fogo;
 - III. Ser um oxidante definido como substância que pode liberar oxigênio e, como resultado, estimular a combustão e aumentar a intensidade do fogo em outro material.
- **Corrosividade:** Um resíduo é caracterizado como corrosivo se apresentar uma das seguintes características:

I. Ser aquoso e apresentar pH inferior ou igual a 2, ou, superior ou igual a 12,5, ou sua mistura com água, na proporção de 1:1 em peso, produzir uma solução que apresenta pH inferior a 2, ou, superior ou igual a 12,5;

II. Apresentam uma severa taxa de corrosão ao aço (6,35mm/ano a 55°C);

III. São capazes de provocar danos aos tecidos humanos. Todos os ácidos orgânicos comuns, ácidos minerais e soluções aquosas de bases tais como hidróxidos de sódio e de potássio são considerados corrosivos (A relação de algumas substâncias corrosivas de uso comum em laboratórios encontra-se no Anexo 3).

- **Reatividade:** Um resíduo é caracterizado como reativo se apresentar uma das seguintes características:

I. Ser normalmente instável e reagir de forma violenta e imediata, sem detonar;

II. Reagir violentamente com a água;

III. Formar misturas potencialmente explosivas com a água;

IV. Gerar gases, vapores e fumos tóxicos em quantidades suficientes para provocar danos à saúde pública ou ao meio ambiente, quando misturados com a água;

V. Possuir em sua constituição os íons cianeto (CN^-) ou sulfetos (S_2^-) em concentrações que ultrapassem os limites de 250mg de ácido cianídrico (HCN) liberável por quilograma de resíduo ou 500mg de ácido sulfídrico (H_2S) liberável por quilograma de resíduo;

VI. Ser capaz de produzir reação explosiva ou detonante sob a ação de forte estímulo, ação catalítica ou temperatura em ambientes confinados;

VII. Ser capaz de produzir, prontamente, reação ou decomposição detonante ou explosiva a 25°C e 0,1 MPa (1 atm).

- **Toxicidade:** Um resíduo é caracterizado como tóxico se apresentar uma das seguintes características:

I. Ser comprovadamente letal ao homem;

II. Possuir substância em concentração comprovadamente letal ao homem ou estudos do resíduo que demonstrem uma DL_{50} oral para ratos menor que 50mg/Kg ou CL_{50} inalação para ratos menor que 2mg/L ou uma DL_{50} dérmica para coelhos menor que 200mg/Kg (A lista com algumas substâncias tóxicas encontra-se no Anexo 4).

4 SEGREGAÇÃO DOS RESÍDUOS QUÍMICOS

Todo resíduo químico deve ser devidamente: classificado, acondicionado, identificado e segregado, independentemente do tipo de resíduo gerado (incinerável, não incinerável, com tratamento ou sem tratamento). A identificação e segregação dos resíduos químicos deve constituir procedimento incorporado ao trabalho experimental em laboratório e integrar método de rotina após finalização de análises, sendo esta uma responsabilidade do professor/pesquisador que o gerou. Dessa forma, abaixo estão sumarizadas algumas regras gerais que auxiliarão servidores e alunos do IF Baiano-*Campus* Guanambi, no processo de separação dos resíduos:

- I. Separar os resíduos não perigosos daqueles considerados perigosos ou que devam ser encaminhados ao CGRL para recuperação ou destinação adequada.
- II. Avaliar se os resíduos não perigosos poderão ser reutilizados, reciclados ou doados. Se a opção for o descarte em pia ou lixeira comum, este manual poderá ser consultado para realizar o procedimento de maneira segura e correta (Ver Item 8.1).
- III. Para resíduos perigosos, verificar também a possibilidade de reutilização, reciclagem ou doação. Se a única opção for o descarte, verificar a possibilidade de submetê-lo a algum tratamento químico para minimização ou eliminação completa de sua periculosidade.
- IV. Evitar combinações químicas. Se misturar for inevitável, é prudente consultar a Tabela de Incompatibilidade Química (Anexo 5). Resíduos incompatíveis podem gerar gases tóxicos, calor excessivo, explosões ou reações violentas. Cabe destacar que 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.

OBSERVAÇÃO: A CGRL deverá definir um local para acondicionamento temporário dos resíduos, para posterior tratamento e/ou destinação final.

Para otimizar os trabalhos referentes a recuperação/destruição e destinação final dos resíduos químicos gerados nos laboratórios de ensino e pesquisa do IF Baiano-*Campus* Guanambi, é necessário que haja a correta segregação, isto é, os resíduos devem ser separados em categorias. Durante o processo de categorização, as substâncias descartadas que não se enquadrem em nenhuma das proposições sinalizadas no **Quadro 2**, deverão ser avaliadas quanto à compatibilidade química e adicionadas a uma delas, ou armazenadas em separado.

OBSERVAÇÃO: As adições de novas porções de resíduos à frascos pré-existentes nos laboratórios devem ser registradas na Ficha tipo inventário, disponível: <https://web02.guanambi.ifbaiano.edu.br/formularios/>.

Quadro 2. Classificação dos resíduos químicos.

TIPO DE RESÍDUOS	CLASSE	EXEMPLOS
Resíduos Químicos Incineráveis	Hidrocarbonetos e Compostos Orgânicos Oxigenados	<p>a) Hidrocarbonetos: pentano, hexano, tolueno, benzeno, hexano e derivados, etc.</p> <p>b) Álcoois e cetonas: etanol, metanol, acetona, butanol, isopropanol, fenol, ácido gálico, etc.</p> <p>c) Acetatos e aldeídos: acetaldeído, benzaldeído, ácido acético, formaldeído, ácido fórmico.</p> <p>d) Ésteres e éteres: acetato de etila, éter etílico, tetrahidrofurano, etc.</p> <p>e) Óleos lubrificantes, combustíveis, graxas, vaselina líquida ou sólida, tinner, tintas, querosene.</p>

Quadro 2. Continuação da classificação dos resíduos.

TIPO DE RESÍDUOS	CLASSE	EXEMPLOS
Resíduos Químicos Incineráveis	Compostos Orgânicos Nitrogenados	Acetonitrila, anilina, trietilamina, etilamina, succinimida, dimetilformamida, hidroxilamina, nitrofenol, nitrobenzeno, piridina, acrilamida, acetamida, fenantrolina, DNS (ácido dinitrosalicílico), Azul brilhante de coomassie, ABTS, aminoácidos.
	Compostos Orgânicos Sulfurados	Dimetilsulfeto, mercaptoetanol, dissulfeto de carbono, ácido sulfosalicílico, ácido sulfanílico metil-sulfóxido, dimetil-sulfóxido, dimetil-sulfato. Nota: Nessa classe não são incluídos sais inorgânicos como sulfatos de sódio/potássio/magnésio ou ácido sulfúrico.
	Organohalogenados	Clorofórmio, diclorometano, tetracloreto de carbono, hexafluorobenzeno, bromofórmio, ácido tricloracético, ácido trifluoracético, clorofenol, brometo de etídio, clorobenzeno. Nota: Nessa classe não podem ser incluídos compostos inorgânicos como: ácido clorídrico, ácido fluorídrico, cloretos, brometos, iodetos e fluoretos de outros metais.
	Organofosforados	Herbicidas e pesticidas em geral, dentre outros. Nota: Nessa classe não são incluídos sais inorgânicos como fosfatos de sódio/potássio ou ácido fosfórico.
	Organometálicos	<i>n</i> -butil lítio, fenil lítio, reagentes de Grignard (haletos alquil ou aril magnésio), metil lítio, trietilalumínio.

Quadro 2. Continuação da classificação dos resíduos.

TIPO DE RESÍDUOS	CLASSE	EXEMPLOS
Resíduos Químicos Não-Incineráveis	Compostos Inorgânicos	<p>a) Metais tóxicos: soluções ou sólidos contendo Cd, Hg, Pb, Cr, As, Sb, Se, Co, Mo, Ag, W e V.</p> <p>b) Outras substâncias inorgânicas: ácido sulfúrico, ácido nítrico, ácido clorídrico, ácido fosfórico, sais de bário, pentóxido de fósforo, carbonato de potássio/sódio, nitrito de sódio, nitrato de sódio, sulfito de sódio, bissulfato de sódio, iodeto de potássio, enxofre, sulfatos em geral, fostatos (inclusive tampão), hidróxidos, nitratos, cloretos, peróxidos, fluoretos, cianetos.</p>
Misturas: As combinações que não foram classificadas nos itens acima descritos deverão ser segregadas e identificadas para tratamento e/ou disposição final.	Se o resíduo for constituído por uma mistura de substâncias de diferentes substâncias, a classificação deve ser baseada no componente da mistura que apresentar maior toxicidade e não na substância de maior concentração.	<p>Apresentação, em ordem crescente, da toxicidade das classes de substâncias a listadas acima:</p> <p>Hidrocarbonetos < Composto sulfurado < Organofosforado < Composto nitrogenado < Organometálico < Organohalogenado < Metais pesados</p>

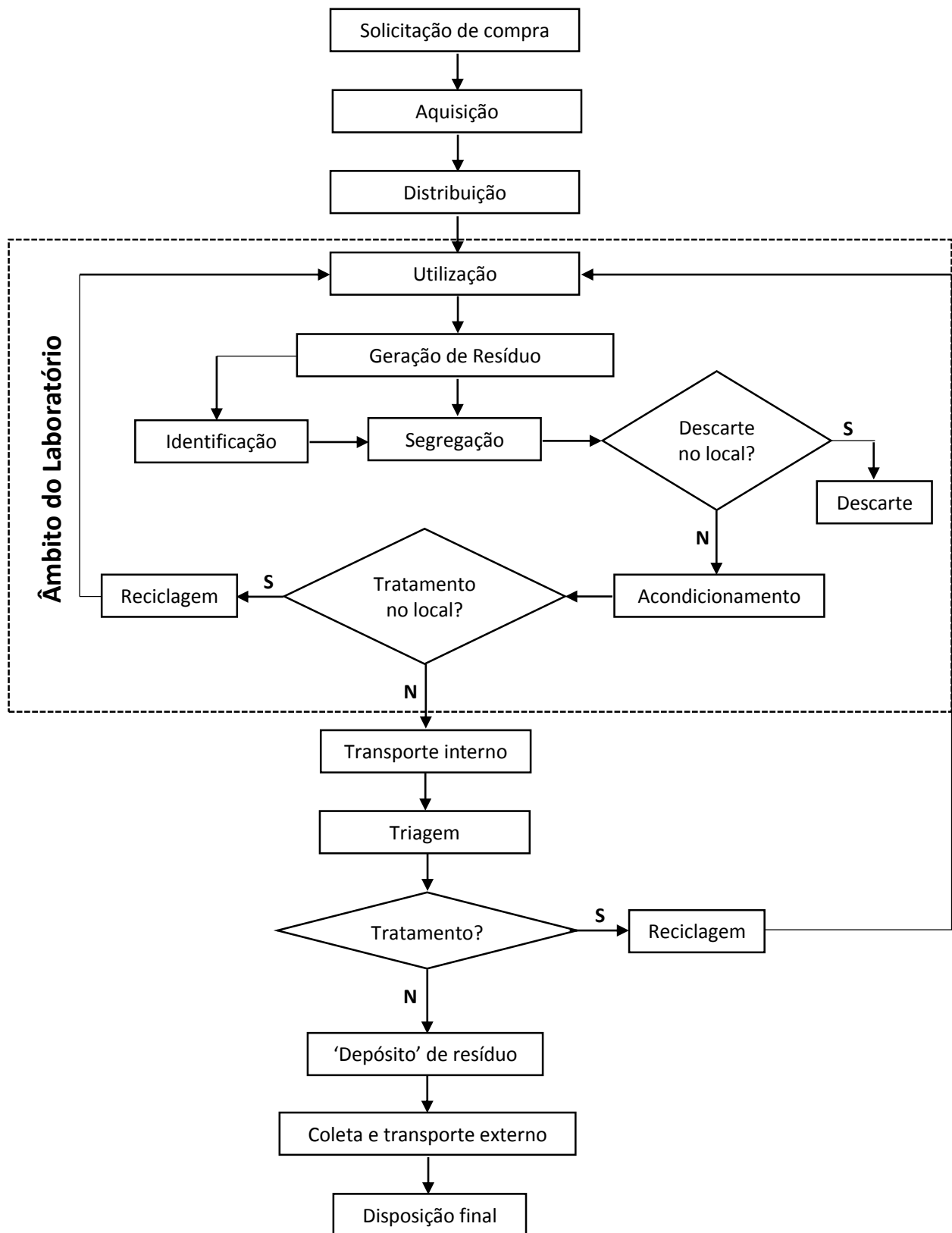
*Fonte: Plano de Gerenciamento de Resíduos Químicos da UNICAMP, 2015.

Quanto a segregação dos resíduos perigosos, deve-se considerar, além das peculiaridades da ficha de caracterização, as características físico-químicas, periculosidade e destinação final dos resíduos, verificando sempre a compatibilidade química das substâncias que compõem os resíduos.

Outro ponto importante sobre a separação correta dos resíduos laboratoriais, refere-se aos materiais contaminados durante e após a realização de experimentos, como luvas, vidrarias quebradas, papéis de filtro e outros. Nestes casos, os resíduos também devem ser separados para que a contaminação não se estenda no lixo comum, o qual serão recolhidos pela CGRL para disposição final adequada.

Visando uma melhor compreensão das etapas pelas quais os resíduos gerados nos laboratórios poderão passar, foi elaborado o fluxograma abaixo em conformidade com as etapas que constituirão o programa de gerenciamento de resíduos.

Fluxograma 1. Programa de gerenciamento de resíduos.



*Fonte: Manual de Gerenciamento de Resíduos Embrapa, 2018.

5 ARMAZENAGEM

5.1 ARMAZENAGEM DE RESÍDUOS QUÍMICOS

O armazenamento provisório do resíduo é responsabilidade do professor/pesquisador que o gerou e deverá ser feito no próprio laboratório em local adequado (área satélite do Laboratório, conforme Anexo 6), aguardando retirada pela CGRL em data determinada, via prévio agendamento. Os resíduos devem ser colocados em recipientes adequados, obedecendo aos dispostos nos anexos 7, 8 e 9, os quais tratam da compatibilidade entre o recipiente e a natureza química do resíduo.

A seguir, são apresentadas algumas orientações para o armazenamento seguro dos resíduos nos laboratórios do IF Baiano, *Campus* Guanambi.

- I. Deverão ser armazenados nos laboratórios os resíduos de metais para recuperação e os resíduos passíveis de tratamento/destruição.
- II. 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, os frascos cheios deverão ser tratados ou encaminhados a CGRL.
- III. O volume de resíduo NUNCA deverá ultrapassar $\frac{3}{4}$ da capacidade do recipiente.
- IV. Os frascos de resíduos deverão permanecer sempre tampados adequadamente.
- V. NÃO armazenar frascos de resíduos próximos a fontes de calor ou água.
- VI. Deve-se colocar em local ventilado principalmente quando contiverem solventes. Nunca expostos ao sol.

Quando o armazenamento de resíduos envolver produtos químicos corrosivos ou reativos, os recipientes a serem utilizados JAMAIS poderão ser metálicos em função da incompatibilidade entre as substâncias que se pretende acondicionar no frasco.

Ademais, para a efetiva consolidação do programa de gerenciamento dos resíduos nos laboratórios do IF Baiano-*Campus* Guanambi, é imprescindível que na etapa do acondicionamento dos descartes, os frascos destinados a este fim, estejam devidamente identificados, como descreve o item 6 Identificação e rotulagem.

5.2 ARMAZENAGEM DOS RESÍDUOS BIOLÓGICOS

Todos os resíduos devem ser acondicionados visando prevenir e proteger sua liberação nas etapas subsequentes.

- I. Os resíduos do Grupo A1 serão destinados à incineração e deverão ser acondicionados em sacos brancos leitosos, contendo em uma de suas faces o símbolo internacional de “SUBSTÂNCIA INFECTANTE”, tendo todas as demais características estabelecidas pela NBR 9190 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT – NBR 9.190). Deverão ser descartados em recipiente adequado, confeccionadas de acordo com as normas vigentes.
- II. Os resíduos perfuro-cortantes deverão ser descartados em caixas amarelas específicas, que sigam as determinações da norma NBR 13.853 da ABNT e da norma IPT-NEA-55 (Anexo 10).

6 IDENTIFICAÇÃO E ROTULAGEM

Todos os recipientes contendo os resíduos devem ser identificados com o rótulo padronizado pela CRL, o qual inclui a descrição da composição e características do resíduo, o que propiciará uma melhor execução dos trabalhos de recuperação e disposição dos descartes. Portanto, o rótulo padrão para identificação dos resíduos será fornecido pela CRL.

A metodologia adotada para a identificação do resíduo foi a simbologia de risco fornecida pela National Fire Protection Association – NFPA, também conhecida como Diagrama de Hommel. O Diagrama de Hommel tem o formato de losango, resultante da junção de quatro losangos menores de cores diferentes (**Figura 1**). Cada losango expressa um tipo de risco, aos quais serão atribuídos graus de risco variando de 0 a 4. Quanto maior o número, maior o risco conforme descrição no **Quadro 3**. O quarto quadrante reserva-se às características especiais do material.

Figura 1. Diagrama de Hommel para rotulagem de resíduos químicos.



*Fonte: Manual de gerenciamento de resíduos químicos da UFU, 2014.

Quadro 3. Graus de risco do diagrama de Hommel conforme seu padrão de cores.

PROPRIEDADES DOS RESÍDUOS QUÍMICOS	INTENSIDADE, CLASSIFICAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DAS PROPRIEDADES
Reatividade	<p>4. Perigo: Material explosivo em temperatura ambiente.</p> <p>3. Perigo: Pode ser explosivo em caso de choque, em aquecimento sobre confinamento ou se misturado com água.</p> <p>2. Cuidado: Instável ou pode reagir violentamente com água.</p> <p>1. Cautela: Pode reagir sobre aquecimento ou misturado com água, mas não vigorosamente.</p> <p>0. Estável: Não reativo quando misturado com água.</p>
Saúde	<p>4. Perigo: Pode ser fatal em pequena exposição. Usar EPI necessário.</p> <p>3. Perigo: Corrosivo ou tóxico. Evitar contato com a pele ou inalação.</p> <p>2. Cuidado: Pode ser prejudicial ou nocivo se inalado ou absorvido.</p> <p>1. Cautela: Pode ser irritante.</p> <p>0. Estável: Não causa danos à saúde.</p>
Inflamabilidade	<p>4. Perigo: Gás inflamável ou líquido extremamente inflamável..</p> <p>3. Perigo: Líquido inflamável com pressão de vapor abaixo de 38°.</p> <p>2. Cuidado: Líquido inflamável com pressão de vapor entre 38° e 93°C.</p> <p>1. Cautela: Combustível se aquecido.</p> <p>0. Estável: Não combustível.</p>
Risco Específico	<p>OX - Oxidante</p> <p>ACID - Ácido</p> <p>ALK - Álcali (Base)</p> <p>COR - Corrosivo</p> <p>W - Reativo com água</p>

Fonte: Manual de gerenciamento de resíduos químicos da UFU, 2014.

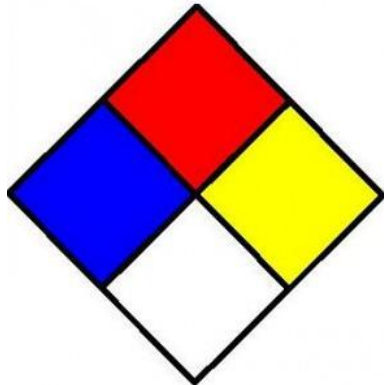
Ressalva-se que os códigos da NFPA recomendados são referentes às substâncias puras. Na rotulagem dos resíduos oriundos dos laboratórios de ensino e pesquisa do instituto,

deverão ser utilizados os códigos das substâncias com características de: danos à saúde (azul), inflamabilidade (vermelho), reatividade (amarelo) e riscos específicos (branco).

Para o preenchimento do rótulo de identificação (**Figura 2**) deve seguir as seguintes orientações:

- I. O rótulo deve ser totalmente preenchido.
- II. Abreviações e fórmulas não são permitidas.
- III. O diagrama de Hommel deve ser completamente preenchido, isto é, os quatro losangos devem conter numeração, conforme o grau de risco.
- IV. A classificação do diagrama de Hommel deve, para resíduos contendo misturas, priorizar o produto mais perigoso do frasco, independente de sua concentração.
- V. É importante descrever todas as substâncias presentes, mesmo as que apresentam concentrações muito baixas (traços de elementos) e inclusive água. Informações como o nome do responsável, procedência do material e data são de grande importância para uma precisa caracterização do material.
- VI. Frascos com informações fora das especificações ou sem rótulo não serão recebidos pelo CRL.

Figura 2. Rótulo para o invólucro dos frascos destinados ao descarte de resíduos.

IDENTIFICAÇÃO DO RESÍDUO QUÍMICO	
	DESCRIÇÃO Produto principal: <input type="text"/>
	Produto secundário: <input type="text"/>
	Laboratório gerador: <input type="text"/>
	Responsável: <input type="text"/>
	Data: ____/____/____ Quantidade final: ____
<p style="text-align: center;">Laboratórios</p> <p style="text-align: center;">IF BAIANO <i>campus</i> Guanambi</p> <p style="text-align: center;">Tel.: (77) 3493-2100, ramal 247</p> <p style="text-align: center;">laboratoriogbi@guanambi.ifbaiano.edu.br</p>	

Em caso de dúvidas no preenchimento do diagrama de Hommel e na descrição dos resíduos, pode-se consultar sítios eletrônicos de universidades internacionais ou livros que contenham fichas “Material Safety Data Sheet” (MSDS), ou também as chamadas Fichas de Informação de Segurança de Produto Químico (FISPQ), onde a classificação de cada produto químico pode ser encontrada.

7 COLETA DOS RESÍDUOS

De acordo com a regra de Responsabilidade Objetiva (Lei 6.938/81 da Política Nacional do Meio Ambiente), o gerador do resíduo será responsável pela segregação, identificação e armazenamento e/ou encaminhamento do mesmo. Partindo desta premissa, a CGRL estabelece as orientações abaixo para a coleta dos frascos destinados ao acondicionamento dos resíduos químicos:

- I. A coleta será feita pelos auxiliares e técnicos em laboratórios.
- II. Serão realizadas coletas periódicas, diretamente nos laboratórios, em data previamente marcada.
- III. Caso seja constatada durante a coleta a ausência de algum dado sobre o resíduo, o mesmo será devolvido para a fonte geradora, de modo a ser feita a adequação do rótulo ou da embalagem.

OBSERVAÇÃO: A coleta de resíduos deve ser acompanhada do preenchimento da Ficha de Movimentação de resíduos, disponível em: <https://web02.guanambi.ifbaiano.edu.br/formularios/>.

8 TRATAMENTO E DESCARTE DOS RESÍDUOS

8.1 RESÍDUOS QUE PODEM SER DESCARTADOS DIRETAMENTE NA PIA OU NO LIXO

8.1.1 *Resíduos químicos*

Segundo as normas da ABNT (NBR 12809 e 10004), o resíduo que não for classificado como perigoso pode ser tratado como lixo comum e, portanto, pode ser descartado no lixo ou no esgoto urbano. Deve-se sempre buscar possibilidades de doação e/ou recuperação dos resíduos químicos. Contudo, quando isso não for possível, o descarte na pia (quando líquido) ou lixo comum (quando sólido) pode ser efetuado se o resíduo contiver as seguintes substâncias:

- Resíduos sólidos que podem ser descartados no lixo comum:

A - Inorgânicos

Sílica (SiO₂)

Carbonatos e Sulfatos: Na, K, Mg, Ca, Sr, NH₄

Óxidos: Mg, Ca, Sr, Al, Si, Ti, Mn, Fe, Co

Cloretos: Ca, Na, K, Mg, NH₄

Boratos: Na, K, Mg, Ca

B - Orgânicos

Enzimas

Açúcares (carboidratos): sacarose, glicose, frutose, amido, etc

Aminoácidos e sais de ocorrência natural

Ácido cítrico e seus sais de Na, K, Mg, Ca, NH₄

Ácido láctico e seus sais de Na, K, Mg, Ca, NH₄

Ácido nucléico e meio biológico seco

C - Materiais não contaminados com produtos químicos perigosos

Materiais descartáveis como luvas, papel de filtro, etc; desde que não estejam contaminados com substâncias perigosas. Caso estejam, deverão ser descartados em recipiente apropriado e encaminhados para empresa especializada.

- Resíduos líquidos que podem ser descartados na pia

Observações:

- Conferir o pH das soluções antes do descarte;
- O pH de soluções aquosas deve estar na faixa 5,0 – 9,0;
- Submeter as soluções que estejam fora desta faixa de pH a neutralização;
- Somente após este cuidado descarte o resíduo;
- Compostos com ponto de ebulição inferior a 50 °C não devem ser descartados na pia, mesmo que extremamente solúveis em água e pouco tóxicos;
- Lembrar que substâncias inflamáveis podem ser um perigo potencial de incêndio ou explosão;
- Substâncias capazes de criar incômodo público não podem ser descartados como resíduos não perigosos;
- Resíduos de ácidos devem ser descartados em frascos de vidro e resíduos de bases devem ser descartados em frascos de polietileno (plástico).

A - Soluções Inorgânicas

Soluções inorgânicas, dentre estas ácidos e bases, cujos cátions e ânions constem no **Quadro 4**.

Quadro 4: Cátions e ânions cujas soluções podem ser descartadas na pia.

CÁTIONS*	ÂNIONS
Na ⁺ , K ⁺ , Mg ²⁺ , Ca ²⁺ , Si ⁴⁺ , Ti ^{3+,4+} , Sn ²⁺ , NH ₄ ⁺ , H ⁺	Br ⁻ , Cl ⁻ , I ⁻ , SCN ⁻ , Cl ⁻ , B ₄ O ₇ ²⁻ , SO ₄ ²⁻ , PO ₄ ³⁻ , OH ⁻ , CO ₃ ²⁻

Fonte: Adaptada do Manual de Biossegurança da UFF. * alguns íons foram retirados devido a observância dos limites definidos na resolução Conama 357/2005 e 430/2011.

Ácidos e bases (hidróxidos) após neutralização - Desde que não estejam contaminadas com metais pesados. (CONSULTAR O ITEM 8.1.2 - NEUTRALIZAÇÃO DE ÁCIDOS E BASES)

B - Orgânicos

Álcoois – com menos de 5 átomos de carbono¹

Dióis – com menos de 8 átomos de carbono

Alcoxialcoois – com menos de 7 átomos de carbono

Açúcares (carboidratos)

Aldeídos alifáticos – com menos de 7 carbonos

Amidas – RCONH₂ e RCONHR com menos de 5 carbonos e RCONR₂ com menos de 11 carbonos

Aminas alifáticas – com menos de 7 carbonos (Ajustar o pH das soluções básicas antes do descarte. CONSULTAR O ITEM 8.1.2)

Ácidos carboxílicos – com menos de 6 átomos de carbonos e seus sais NH₄⁺, Na⁺ e K⁺ (Ajustar o pH das soluções de ácidos carboxílicos entre 5 e 9 antes do descarte, CONSULTAR O ITEM 8.1.2)

Ácidos alcanodióicos – com menos de 5 carbonos

Ésteres – com menos de 5 carbonos

Cetonas – com menos de 6 carbonos

Óleos minerais - até 20 mg/L

Óleos vegetais - até 50 mg/L

8.1.2 Procedimentos para neutralização de soluções ácidas e básicas

Antes de iniciar o procedimento de neutralização, alguns itens devem ser observados:

- Sólidos, como a soda cáustica (hidróxido de sódio) ou pastas devem ser misturados com igual volume de água.
- Soluções concentradas devem ser diluídas com 50% de seu volume com água.
- Verificar a possibilidade de misturar resíduos de ácidos e bases gerados nas atividades de ensino, pesquisa e/ou extensão, minimizando assim o uso de outras substâncias para o processo de neutralização.

8.1.2.1 Neutralização de ácidos

¹ Exceção – Metanol (álcool metílico)

Utilizar mistura de bicarbonato/carbonato de sódio², até faixa de pH entre 5 e 9. Descartar o sobrenadante na pia e o precipitado, se houver, deve ser descartado no lixo comum (caso não pertença a uma das classes da tabela, o sólido deverá ser armazenado e encaminhado para empresa especializada).

8.1.2.2 Neutralização de Bases

Neutralizar com um ácido fraco ou diluído, como ácido acético. Acertar o pH entre 5 e 9 e descartar na pia.

8.1.2.3 Bases sólidas com baixa solubilidade em água

Adicionar pequena quantidade do produto diretamente em uma solução de ácido forte, como o ácido clorídrico diluído a 10 % para que ocorra simultaneamente a solubilização e neutralização. O mesmo procedimento pode ser aplicado para ácidos sólidos com neutralização com soluções básicas.

8.1.3 Resíduos Biológicos

Para serem descartados na pia e/ou lixo comum, os resíduos biológicos necessitam passar pela descontaminação, ou seja, NENHUM resíduo resultante de atividades com fungos ou bactérias realizados nos Laboratórios do campus devem ser descartados sem descontaminação prévia (ver item 8.2.3).

8.2 RESÍDUOS QUE NÃO PODERÃO SER DESCARTADOS DIRETAMENTE NO LIXO COMUM OU PIA

8.2.1 Resíduos químicos: sólidos e líquidos

- Todas as substâncias que não constam no item 8.1.1;

² Para preparar a mistura, deve se usar carbonato e bicarbonato de sódio (Na_2CO_3 e NaHCO_3) preferencialmente em água MilliQ. Preparar 100 mL Na_2CO_3 0,1 M e NaHCO_3 0,1 M e titular enquanto medindo com um potenciômetro até obter o pH desejado.

- Luvas, vidrarias quebradas, papéis de filtro e outros*: devem ser descartados em recipientes próprios para serem enviados para destinação final, que será realizado por empresa especializada.

*se estiverem contaminados com resíduos perigosos.

8.2.2 *Procedimentos para o tratamento de resíduos no laboratório gerador e destinação final*

Os procedimentos descritos a seguir servem para minimizar a toxicidade, diminuir a reatividade e a quantidade dos resíduos químicos, aumentar a compatibilidade com outros resíduos (o quadro com a incompatibilidade de resíduos, de acordo com a ABNT NBR 12.235, encontra-se no Anexo 11), dentre outros. Na maioria dos casos, os produtos gerados ainda são inadequados para o descarte na pia ou lixo comum. Portanto, deve-se sempre observar a natureza dos produtos formados para o acondicionamento dos mesmos e envio para destinação final, procedimento realizado por empresa especializada. Caso o resíduo químico seja tratado e verificado a não periculosidade do mesmo, o resíduo pode ser descartado na rede de esgoto.

8.2.2.1 Soluções contendo metais pesados

Os metais pesados devem ser precipitados na forma de hidróxido utilizando para tal cal ou hidróxido de sódio comercial ou mistura de hidróxido de sódio e carbonato de sódio ($\text{NaOH} + \text{Na}_2\text{CO}_3$) em excesso. Deve-se observar o intervalo de pH indicado para precipitação de cada cátion, conforme descrito no **Quadro 5**. Abaixo estão descritos alguns procedimentos específicos a serem adotados em resíduos contendo metais pesados produzidos comumente em atividades de ensino e pesquisa nos Laboratórios do *Campus Guanambi*:

- **Resíduo ácido contendo Cromo III - Determinação de carbono Orgânico no Solo:** O resíduo gerado nesse ensaio contém cromo III, ferro III, íon amônio, ácido sulfúrico, dentre outros. Dessa forma, deve-se utilizar Hidróxido de Sódio (NaOH) sólido para que ocorra a neutralização e a precipitação dos cátions Cr^{3+} e Fe^{3+} na forma de hidróxidos. Conforme pode ser observado no **Quadro 5**, o intervalo de pH em que ocorre a precipitação desses cátions é o mesmo (7-14), assim, não é

possível a separação desses hidróxidos. Após a adição do NaOH aguardar um período de 24 horas; filtrar, acondicionar o precipitado em recipiente próprio (frasco plástico) para a posterior coleta desse resíduo. Testar a eficiência do processo adicionando ao filtrado (sobrenadante) pequena quantidade de NaOH, não havendo precipitação descartar o filtrado na pia.

Observação: Esse procedimento deve ser realizado em capela com boa exaustão, uma vez que a reação é exotérmica (o NaOH deve ser adicionado aos poucos).

Quadro 5 – Intervalo de pH para precipitação de cátions na forma de hidróxidos.

Metal	Intervalo de pH	Metal	Intervalo de pH
Alumínio III – Al^{3+}	7-8	Molibdênio VI – Mo^{6+}	Precipitado como sal de cálcio
Arsênio III – As^{3+}	Precipitado como sulfeto	Nióbio V – Nb^{5+}	1-10
Arsênio V – As^{5+}	Precipitado como sulfeto	Níquel II – Ni^{2+}	8-14
Berílio II – Be^{2+}	7-8	Ósmio IV – Os^{4+}	7-8
Antimônio II – Sb^{2+}	7-8	Ouro III – Au^{3+}	7-8
Antimônio IV – Sb^{4+}	7-8	Paládio II – Pb^{2+}	7-8
Bismuto III – Bi^{3+}	7-14	Paládio IV – Pb^{4+}	7-8

Cádmio II – Cd^{2+}	7-14	Platina II – Pt^{2+}	7-8
Chumbo II – Pb^{2+}	7-8	Prata – Ag^+	9-14
Cobalto II – Co^{2+}	8-14	Rênio III – Re^{3+}	6-14
Cobre I – Cu^+	9-14	Rênio VII – Re^{7+}	Precipitado como sulfeto
Cobre II – Cu^{2+}	7-14	Ródio III – Rh^{3+}	7-8
Cromo III – Cr^{3+}	7-14	Rutênio III – Ru^{3+}	7-14
Escândio III – Sc^{3+}	8-14	Selênio IV – Se^{4+}	Precipitado como sulfeto
Estanho II – Sn^{2+}	7-8	Selênio VI – Se^{6+}	Precipitado como sulfeto
Estanho IV – Sn^{4+}	7-8	Tálio III – Tl^{3+}	9-14
Ferro II – Fe^{2+}	7-14	Tântalo V – Ta^{5+}	1-10
Ferro III – Fe^{3+}	7-14	Telúrio IV – Te^{4+}	Precipitado como sulfeto
Gálio III – Ga^{3+}	7-8	Telúrio IV – Te^{6+}	Precipitado como sulfeto
Germânio IV – Ge^{4+}	6-8	Titânio III – Ti^{3+}	8-14

Háfrio IV – Hf^{4+}	6-7	Titânio IV – Ti^{4+}	8-14
Índio III – In^{3+}	6-13	Tório VI – Th^{6+}	6-14
Írídio IV – Ir^{4+}	6-8	Tungstênio IV – W^{4+}	Precipitado como sal de cálcio
Magnésio II – Mg^{2+}	9-14	Vanádio IV – V^{4+}	7-8
Manganês II – Mn^{2+}	8-14	Vanádio V – V^{5+}	7-8
Manganês IV – Mn^{4+}	7-14	Zinco II – Zn^{2+}	7-8
Mercúrio I – Hg^+	8-14	Zircônio IV – Zr^{4+}	6-7

8.2.2.2 Cianetos

O descarte deve ser feito em capela com boa exaustão, uma vez que todos os cianetos são venenos mortais. A seguir estão descritos dois procedimentos; o primeiro procedimento é adequado para soluções contendo no máximo 2% (m/V) de cianeto, não é recomendado para complexos com alta estabilidade. O segundo é ideal para soluções aquosas diluídas, soluções concentradas e para sólidos e pastas (em todos esses casos é necessário adicionar 1g de NaOH para cada 100 mL de solução antes da aplicação do Método do Sulfato ferroso):

- Procedimento 1 - Descarte total: Para o descarte é necessário basificar o meio com NaOH não muito concentrado (solução 100 g/L de NaOH), sob agitação. Posteriormente adicionar hipoclorito de sódio ou cálcio ($\text{Ca}(\text{OCl})_2$) 65%, manter

sob agitação na capela por cerca de 12 horas. Testar com solução recém preparada de sulfato ferroso a 5% (2 gotas) fervendo durante 30 segundos (alíquotas de 1 mL). Precipitado azul escuro indica CN. Abaixar o pH com ácido clorídrico (HCl) até cerca de 8 e descartar lentamente na pia da capela, sob água corrente.

- Procedimento 2 - Recuperação do cianeto na forma de complexo (Método do Sulfato Ferroso): adicionar 1 g de sulfato ferroso para cada 0,2 g de cianeto utilizado. O objetivo desse procedimento é transformar o íon CN^- em ferrocianeto $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$. Adicionar HCl até a completa neutralização. Será formado um precipitado chamado de azul da prússia, além de uma solução de coloração clara. A depender da constituição do resíduo contendo o cianeto, o líquido pode ser descartado na pia (esgoto comum) enquanto o sólido formado pode ser guardado para utilização como corante.

8.2.2.3 Agentes oxidantes

Todos os agentes oxidantes, os quais incluem hipocloritos, cloratos, bromatos, iodatos, periodatos, peróxidos e hidroperóxidos inorgânicos, cromatos, dicromatos, molibdatos, manganatos e permanganatos, podem ser reduzidos por hipossulfito de sódio. O excesso de hipossulfito deve ser destruído com peróxido de hidrogênio. Após, diluir e descartar na pia. Abaixo estão exemplificados alguns procedimentos com alguns agentes oxidantes de uso comum nos Laboratórios do *Campus* Guanambi.

- Permanganato de potássio: adicionar 5 g de NaOH à solução contendo KMnO_4 , posteriormente, adicionar 10 g de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (hipossulfito de sódio). Observar o desaparecimento da cor púrpura (caso não ocorra, adicionar mais $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$). Após agitação por 30 minutos, diluir com água destilada, filtrar (caso seja necessário) e descartar. O excesso de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ deve ser destruído com H_2O_2 .
- Hipocloritos: adicionar 5 mL de solução a 10% (m/V) de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ para cada 100 mL de solução de hipoclorito e agitar a mistura. Quando houver a completa dissolução, teste a completa destruição do oxidante (KI/HCl/amido).

- Peróxidos: para cada 100 mL de solução de peróxido 30% adicionar 5 mL de solução de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ a 10% (m/V) com agitação a temperatura ambiente (testar destruição com KI/HCl).
- Peróxido de hidrogênio: Para soluções concentradas preparar, em capela, uma solução diluída (5%) de peróxido através da adição cuidadosa à um grande volume de água. Gradualmente, mexendo, adicionar à uma solução aquosa de metabissulfito de sódio 50%, em um frasco de fundo redondo equipado com um termômetro. Um aumento na temperatura indica que a reação está acontecendo. Acidificar a reação caso ela não aconteça espontaneamente. Neutralizar a mistura da reação e despejar na pia.

8.2.2.4 Aminas

Para o descarte é necessário: oxidação por KMnO_4 em meio ácido. O procedimento é: 0,2 mol KMnO_4 para 0,01 mol de amina, em ácido sulfúrico (H_2SO_4) 2 mol. l^{-1} a temperatura ambiente por 8 horas; utilizar bissulfito de sódio (NaHSO_4), para destruir o excesso de MnO_4 . Neutralizar com NaOH, diluir e descartar na pia sob água corrente.

8.2.2.5 Tampão fosfato

Os fosfatos causam eutrofização dos rios e, conseqüentemente, diminuição da oxigenação da água. Dessa forma, os tampões fosfatos devem ser considerados poluentes e os tampões fosfatos podem ser utilizados para estocagem de metais tóxicos. Para tanto, o pH do tampão deve ser elevado a 10 e depois misturado à solução com metais tóxicos para permitir formação de precipitados.

8.2.2.6 Iodo

Adicionar 5 g de iodo a uma solução aquosa (300 mL) contendo tiosulfato de sódio (1 g). Agitar a mistura até a dissolução de todo o iodo e descoloração da solução. Neutralizar o resíduo com carbonato de sódio e descartar na pia.

8.2.2.7 Bromo

Na capela, adicionar 5 g de bromo a 1 L de água. Em seguida, adicionar cerca de 120 mL de uma solução de bissulfito de sódio recém preparada, até o desaparecimento de toda a coloração neutralizar a solução com carbonato de sódio e descartar na pia.

8.2.2.8 Brometo de etídio

No caso de grandes quantidades do composto coloque-o em um recipiente separado e rotulado para eliminação por incineração. As soluções diluídas devem ser desativadas e neutralizadas antes de serem descartadas em pia sob grande fluxo de água corrente. A desativação pode ser confirmada usando a luz UV (detectar fluorescência).

O método de desativação citado a seguir pode ser utilizado:

- Método de Lunn e Sansone: Para cada 100 mL da solução do brometo de etídio adicionar ácido hipofosforoso 5%. Adicionar 12 mL de NaNO_2 (nitrito de sódio) $0,5 \text{ mol L}^{-1}$. Agitar e deixar em repouso por 20 horas. Ajustar o pH a 5-9 com hidróxido de sódio. Descartar na pia.

8.2.2.9 Solventes Orgânicos – recuperação

- Misturas de solventes: o gerador deve avaliar a composição da mistura, bem como o ponto de ebulição de cada um dos solventes, a fim de verificar a possibilidade de separação dos mesmos utilizando evaporador rotativo. Caso não seja possível a recuperação, observar o item SEGREGAÇÃO DE RESÍDUOS.

8.2.2.10 Pesticidas e outros de alta toxicidade

O descarte de soluções aquosas contendo resíduos de Pesticidas e Herbicidas em baixas concentrações (ordem de ppm ou ppb) devem ser descartadas após consulta à legislação ou normas técnicas. Algumas dessas normas técnicas ou legislações podem ser obtidas com o fabricante do pesticida ou herbicida. O mesmo cuidado deve ser tomado para a descarte de embalagens que contenham ou contiveram pesticidas ou herbicidas. O fabricante pode fornecer informações sobre o descarte mais adequado.

8.2.2.11 Outras substâncias

O gerador deverá se responsabilizar pelo tratamento e/ou disposição final de outros tipos de resíduos NÃO CONTEMPLADOS neste documento, podendo entrar em contato com a CGRL para averiguação e pesquisa do método correto de descarte.

8.2.3 Resíduos Biológicos

Os métodos mais comuns de pré-tratamento são a autoclavação, esterilização por calor seco e a desinfecção química, enquanto para a destinação final, a incineração é largamente empregada. A seguir, estão descritos cada um desses tratamentos.

- Autoclavação de esporos de microrganismos: a temperatura mínima exigida para a eliminação dos esporos bacterianos é de 121 °C. O tempo de contato, para a completa inativação de todos os microrganismos é de 60 minutos.
- Desinfecção química: indicada para o tratamento (e também para a limpeza de superfícies) de resíduos líquidos como sangue, urina, e outros fluídos corpóreos. Dentre os agentes desinfetantes mais comuns estão: aldeídos, compostos a base de cloro, sais de amônio e compostos fenólicos.
- Esterilização por calor seco: utiliza-se a estufa durante 2 a 4 horas sob uma temperatura de 160 °C a 170 °C. É um processo lento e necessita de altas temperaturas, atua sobre todas as superfícies que não são penetradas pelo vapor.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12235: Armazenamento de resíduos sólidos perigosos**. Rio de Janeiro, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 1004: Resíduos sólidos classificação**. Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 357, de 15 de junho de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em: junho 2020

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução Nº 430 de 13/05/2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução Nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. 2011. Disponível em: <<http://bit.ly/1FY24dj>>. Acesso em: junho 2020

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria Nº 2.914 de 12 de dezembro de 2014. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>. Acesso em: junho de 2020.

LASSALI, T. A. F. Gerenciamento de produtos químicos, normas e procedimentos gerais. Universidade de São Paulo. Prefeitura do Campus Administrativo de Ribeirão Preto. Laboratório de Resíduos Químicos, s. d.

LEI Nº 12305 de 12 de agosto de 2010. Institui a política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências.

NASCIMENTO FILHO, A. P. do; SEMAAN, F. S.; BOURGUIGNON, S. C. Manual de gerenciamento de resíduos químicos da Universidade Federal Fluminense. UFF: Niterói, RJ, Outubro de 2016.

PAULA, V. R. de. **Manual de gerenciamento de resíduos químicos** / Editor Técnico, Vanessa Romário de Paula. – Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2018.

SCHNEIDER, R.P.; GAMBA, R.C.; ALBERTINI, L.B. Manuseio de produtos químicos. Procedimentos para Tratamento e Disposição Final de Produtos Químicos. São Paulo: ICBI USP, 2011.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA. Diretoria de Sustentabilidade Ambiental. Laboratório de Resíduos Químicos. **Manual de gerenciamento de resíduos químicos**. Uberlândia/MG: 2014, 28 p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS. Normas de procedimentos para segregação, identificação, acondicionamento e coleta de resíduos químicos. Coordenadoria Especial para o Meio Ambiente/Unidade de gestão de resíduos. São Carlos/SP, 40 p.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS – FACULDADE DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS. Plano de Gerenciamento de resíduos Químicos – PGRQ. Comissão Especial sobre Tratamento de Resíduos CRQ – FEA, 2016.

ANEXOS

ANEXO 1. Substâncias que conferem periculosidade aos resíduos

ORGÂNICAS			
Acetato de chumbo (II)	Acetato de etila	Acetato de tálio	Acetofenona
Acetonitrila	Acido fórmico	Acrilamida	Amarelo de metila
Anilina	Benzeno	Benzenos clorados	Brometo de metila
Cloreto de metila	Cloreto de metileno	Cloreto de vinila	Clorobenzeno
Cresol	Dibromometano	Diclorobenzeno	2,4-diclorofenol
Dieldrin	Difenilamina	Dimetilcarbamato de cobre	Dimetilcarbamato de potássio
Dimetilcarbamato de manganês	Dimetilcarbamato de selênio	Dimetilcarbamato de sódio	Dinitrobenzeno
Fenóis clorados	Fenol	Formaldeído	Naftaleno
Piridina	Resorcinol	Sacarina (sais)	Tioréia
Tolueno	Tetraclorofenol	2,4,6 Triclorofenol	Trietilamina
INORGÂNICAS			
Acido cianídrico	Acido fluorídrico	Antimônio (compostos de antimônio)	Arsênio (composto de arsênio)
Bário (compostos de bário)	Berílio (composto de berílio)	Cádmio (compostos de cádmio)	Chumbo (compostos de chumbo)
Cianeto (sais de cianeto)	Cromo (compostos de cromo)	Flúor	Mercúrio (compostos de mercúrio)
Níquel (compostos de níquel)	Prata (compostos de prata)	Selênio (compostos de selênio)	Tálio (compostos de tálio)

ANEXO 2. Níveis de Biossegurança

NÍVEL DE BIOSSEGURANÇA	INFORMAÇÕES
Nível de Biossegurança 1	É o nível de contenção laboratorial que se aplica aos laboratórios de ensino básico, onde são manipulados os microrganismos pertencentes a classe de risco 1. Não é requerida nenhuma característica de desenho, além de um bom planejamento espacial e funcional e a adoção de boas práticas laboratoriais.
Nível de Biossegurança 2	Diz respeito ao laboratório em contenção, onde são manipulados microrganismos da classe de risco 2. Se aplica aos laboratórios clínicos ou hospitalares de níveis primários de diagnósticos, sendo necessário, além da adoção das boas práticas, o uso de barreiras físicas primárias (cabine de segurança biológica e equipamentos de proteção individual) e secundárias (desenho e organização do laboratório).
Nível de Biossegurança 3	É destinado ao trabalho com microrganismos da classe de risco 3 ou para manipulação de grandes volumes e altas concentrações de microrganismos da classe de risco 2. Para este nível de contenção são requeridos além dos itens referidos no nível 2, desenho e construção laboratoriais especiais. Deve ser mantido controle rígido quanto a operação, inspeção e manutenção das instalações e equipamentos e o pessoal técnico deve receber treinamento específico sobre procedimentos de segurança para a manipulação destes microrganismos.
Nível de Biossegurança 4	Laboratório de contenção máxima. Destina-se a manipulação de microrganismos da classe de risco 4, onde há o mais alto nível de contenção, além de representar uma unidade geográfica e funcionalmente independente de outras áreas. Esses laboratórios requerem, além dos requisitos físicos e operacionais dos níveis 1, 2 e 3, barreiras de contenção (instalações, desenhos, equipamentos de

	proteção) e procedimentos especiais de segurança.
--	---

Fonte: Adaptado de: <
http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/lab_virtual/niveis_de_bioseseguranca.html**>**

ANEXO 3. Substâncias corrosivas

ORGÂNICAS			
Ácido fórmico	Ácido acético glacial	Ácido butírico	Ácido cloroacético
Ácido tricloroacético	Ácido bromoacético	Ácido oxálico	Ácido salicílico
Anidrido acético	Dimetilsulfato	Cloreto de propila	Brometo de propila
Fenol	Clorotrimetilsilano	Cloreto de benzoíla	Brometo de benzoíla
INORGÂNICAS			
Ácido clorídrico	Ácido fluorídrico	Ácido sulfúrico	Ácido cloro sulfônico
Ácido fosfórico	Ácido nítrico	Cloreto sulfúrico	Pentafluoreto de bromo
Tetracloreto de titânio	Tricloreto de alumínio	Tricloreto de antimônio	Bifluoreto de amônio
Fluoreto de cálcio	Cloreto férrico	Fluoreto de sódio	Bisulfato de sódio
Hidróxido de amônio	Hidróxido de cálcio	Hidróxido de cálcio	Hidróxido de sódio
Hidróxido de potássio	Hidreto de cálcio	Hidreto de sódio	Óxido de amônio
Sulfeto de amônio	Etanodiamina	Etilimina	Fenilhidrazina
Hidroxiamina	Trietilamina	Flúor	Cloro
Bromo	Iodo	Fósforo	Hidroxiamina

ANEXO 4. Substâncias tóxicas

ORGÂNICAS			
Acetaldeído	Acetato de chumbo II	Acetato de etila	Acetato de tálio
Acetofenona	Acetona	Acetonitrila	Ácido 2-propenóico
Ácido acrílico	Ácido fórmico	Ácido metanoico	Acrilamida
Alcool isobutílico	Alcool metílico	Amarelo de metila	Anilina
Benzeno	Benzenoamina	Benzon[a]pireno	1-butanol
2-butanona	Ciclohexano	Ciclohexanona	Cloreto de metila
Cloreto de metileno	Cloreto de vinila	Clorobenzeno	Cloroetano
2-clorofenol	Clorofórmio	Clorometano	Cresol
Clorometil metil éter	2-cloronaftaleno	1,2-diclorobenzeno	1,2-dicloroetano
2,4-diclorofenol	Diclorometano	Dimetil sulfato	Dimetil amina
Dimetilbenzeno	Éter etílico	Etil metracrilato	Fenilmetilcetona
Fenol	Formaldeído	Naftaleno	Piridina
Resorcinol	Sacarina	Tetracloroetano	Tioréia
Tolueno	Toluol	Tricloroacetaldeído	Trietilamida
INORGÂNICAS			
Cromato de cálcio	Fosfato de chumbo II	Fosfeto de enxofre	Mercúrio
Nitrato de tálio (I)	Sulfeto de hidrogênio	Sulfeto de selênio	Sulfeto fosforoso

ANEXO 5. Incompatibilidade de substâncias químicas

SUBSTÂNCIAS	INCOMPATÍVEL COM
Acetileno	Cloro, bromo, flúor, cobre, prata, mercúrio
Ácido Acético	Óxido de cromo IV, ácido nítrico, ácido perclórico, peróxidos, permanganato, anilina, líquidos e gases combustíveis
Ácido Fluorídrico	Amoníaco, gás amônia
Ácido Nítrico	Ácido acético, anilina, líquido e gases combustíveis
Ácido Oxálico	Prata, sais de mercúrio
Ácido Perclórico	Anidrido acético, álcoois, papel, madeira, clorato de potássio, perclorato de potássio
Ácido Sulfúrico	Cloratos, percloratos, permanganatos
Acetona	Ácido nítrico, ácido sulfúrico
Amoníaco	Mercúrio, hipoclorito de cálcio, iodo, bromo
Amônio Nitrato	Ácidos, metais em pó, substâncias orgânicas ou combustíveis finamente divididos
Anilina	Ácido nítrico, peróxido de hidrogênio
Bromo	Amoníaco, acetileno, butadieno, butano, metano, propano, hidrogênio, benzina, benzeno, metais em pó
Carvão Ativo	Hipoclorito de cálcio, oxidantes
Cianetos	Ácidos
Cloratos	Sais de amônio, ácidos, metais em pó, enxofre
Cobre	Acetileno, peróxido de hidrogênio
Cromo IV Óxido	Ácido acético, naftaleno, glicerina, líquidos combustíveis
Hidrocarbonetos	Flúor, cloro, bromo, peróxido de sódio
Hidrogênio Peróxido	Cobre, cromo, ferro, álcoois, acetonas, substâncias combustíveis
Hipocloritos	Ácidos (geram cloro e ácido hipocloroso)
Líquidos inflamáveis	Nitrato de amônio, peróxido de hidrogênio, ácido nítrico, peróxido de sódio, halogênios
Mercúrio	Acetileno, amoníaco
Metais Alcalinos	Água, tetracloreto de carbono, halogênios
Nitratos	Ácido sulfúrico (gera dióxido de nitrogênio)
Nitritos	Ácidos (geram fumos nitrosos), nitrato de amônio, sais de amônio.
Permanganato de Potássio	Glicerina, etilenoglicol, ácido sulfúrico
Peróxido de hidrogênio	Cobre, cromo, ferro, sais metálicos, álcoois, acetona, substâncias orgânicas, anilina, nitrometano, substâncias inflamáveis sólidas ou líquidas

ANEXO 6. Exemplo de área satélite do laboratório (Indicação no piso)



ANEXO 7. Recipientes para armazenagem de resíduo químicos

TIPO DE COLETOR	EMBALAGENS E RECIPIENTES
A	Utilizar recipientes de vidro de 1 ou 4 L
B	Utilizar recipientes de plástico (bombonas) de 5 ou 10 L.
C	Utilizar recipientes de plástico (bombonas) de 10 ou 20 L, com cinta e vedação ou rosca
D	Utilizar recipientes resistentes à rompimento, de preferência de plástico e fechado firmemente
E	Utilizar recipientes resistentes ao rompimento com alta vedação e indicação clara de seu conteúdo
F	Utilizar recipientes de vidro com alta vedação, evitando a emissão de vapores para o ambiente
G	Resíduos de sais metálicos regeneráveis, cada metal deve de ser recolhido separadamente. Utilizar recipientes de vidro com alta vedação
H	Recipientes plásticos resistentes ao rompimento
I	Material radioativo. Utilizar recipientes adequados de acordo com a emissão das partículas alfa, beta ou gama, seguir corretamente a legislação do IPEN e normas do CNEN

*Fonte: Manual UFSCAR, 2013.

ANEXO 8: Compatibilidade de recipientes e reagentes orgânicos

TIPO DE COLETOR	ESPECIFICAÇÕES
A/B	Solventes orgânicos isentos de halogênios
A/B	Solventes orgânicos contendo halogênios
A/B	Reagentes orgânicos relativamente inertes, do ponto de vista químico
A/B	Reagentes orgânicos relativamente inertes, do ponto de vista químico, se contiver halogênios
A/B	Soluções aquosas de ácidos orgânicos
A/B	Nitrilos e mercaptanas
A/B	Aldeídos Hidrossolúveis e derivados
A/B	Peróxidos orgânicos identificáveis em soluções aquosas (dissolvidos e desativados com reagentes específicos) – Resíduos orgânicos
A	Compostos organometálicos – fase aquosa
B	Halogêneos de ácido
C	Reagentes orgânicos relativamente inertes, do ponto de vista químico, se contiver resíduos sólidos
C	Resíduos sólidos de produtos orgânicos
D	Peróxidos orgânicos identificáveis em soluções aquosas (dissolvidos e desativados com reagentes específicos) – soluções aquosas
A/D	Compostos organometálicos – fase orgânica
F	Nitrilos e mercaptanas – fase aquosa e orgânica (eliminar o excesso de oxidantes com Tiosulfato de Sódio)
F	Produtos carcinogênicos e compostos combustíveis classificados como “muito tóxicos” ou “tóxicos”
G	Bases orgânicas e aminas na forma associada.(para evitar odores, neutralizar cuidadosamente com ácido diluído)

*Fonte: Manual UFSCAR, 2013.

ANEXO 9. Compatibilidade de recipientes e reagentes inorgânicos

TIPO DE COLETOR	ESPECIFICAÇÕES
A/B	Ácidos Inorgânicos
A/B	Bases Inorgânicas
A/B	Solução contendo Sais Inorgânicos
A/B	Metais alcalinos e amidos de metais alcalinos
A/B	Resíduos inorgânicos tóxicos, por ex. sais de metais pesados e suas soluções
C	Sais Inorgânicos
C	Resíduos que contenham metais preciosos – sólidos
D	Soluções e sólidos que contenhas metais pesados (sais de Tálho e suas soluções devem-se tomar cuidados especiais)
D	Berílio e seus sais (carcinogênico)
D	Peróxidos Inorgânicos oxidantes como o Bromo e Iodo
D	Ácido Fluorídrico e as soluções de fluoretos inorgânicos – fase líquida
D	Resíduos que contenham metais preciosos – solução
E	Compostos inorgânicos de Selênio / fase aquosa
E	Cianetos
E	Resíduos de halogêneos inorgânicos líquidos e reativos, sensíveis a hidrólise
F	Resíduo inorgânico de Mercúrio
F	Alquilos de Alumínio (sensíveis à Hidrólise)
H	Ácido Fluorídrico e as soluções de fluoretos inorgânicos – fase sólida
H	Fósforo e seus compostos (são facilmente inflamáveis, desativa-se em atmosfera de gás protetor) – fase sólida
I	Compostos de Urânio e Tório (respeitar a legislação em vigor do IPEN e CNEN)

*Fonte: Manual UFSCAR, 2013.

ANEXO 10. Exemplo de Recipiente coletor para materiais perfuro-cortantes e vidraria quebrada



ANEXO 11. Incompatibilidade de Resíduos (ABNT NBR 12.235)

GRUPO 1 - A	GRUPO 1 - B
<ul style="list-style-type: none"> - Lama de acetileno - Líquidos fortemente alcalinos - Líquidos de limpeza alcalinos - Líquidos alcalinos corrosivos - Líquidos alcalinos de bateria - Águas residuárias alcalinas - Lama de cal e outros álcalis corrosivos 	<ul style="list-style-type: none"> - Lamas ácidas - Soluções ácidas - ácidos de bateria - Líquidos diversos de limpeza - Eletrólitos ácidos - Líquidos utilizados para gravação em metais - Componentes líquidos de limpeza
Efeitos da mistura de resíduos do } GRUPO 1-A com os do GRUPO 1-B } Geração de calor, reação violenta	
GRUPO 2 - A	GRUPO 2 - B
<ul style="list-style-type: none"> - Resíduos de asbestos - Resíduo de berilo - Embalagens vazias contaminadas com pesticidas - Resíduos de pesticidas 	<ul style="list-style-type: none"> - Solventes de limpeza de componentes eletrônicos - Explosivos obsoletos - Resíduos de petróleo - Resíduos de refinaria
Efeitos da mistura de resíduos do } GRUPO 2-A com os do GRUPO 2-B } Geração de substâncias tóxicas no caso de fogo ou explosão	
GRUPO 3 - A	GRUPO 3 - B
<ul style="list-style-type: none"> - Alumínio - Berílio - Cálcio - Lítio - Magnésio - Potássio 	<ul style="list-style-type: none"> - Resíduos do GRUPO 1-A ou 1-B
Efeitos da mistura de resíduos do } GRUPO 3-A com os do GRUPO 3-B } Fogo ou explosão, geração de hidrogênio gasoso inflamável	
GRUPO 4 - A	GRUPO 4 - B
<ul style="list-style-type: none"> - Álcoois - Soluções aquosas em geral 	<ul style="list-style-type: none"> - Resíduos concentrados dos GRUPOS 1-A ou 1-B - Cálcio - Hidretos Metálicos - Potássio
Efeitos da mistura de resíduos do } GRUPO 4-A com os do GRUPO 4-B } Fogo, explosão ou geração de calor, geração de gases inflamáveis ou tóxicos.	

GRUPO 5 - A		GRUPO 5 - B	
<ul style="list-style-type: none"> - Álcoois - Aldeídos - Hidrocarbonetos nitrados e outros compostos orgânicos reativos e solventes 		<ul style="list-style-type: none"> - Resíduos concentrados do GRUPO 1-A ou 1-B - Resíduos do GRUPO 3-A 	
Efeitos da mistura de resíduos do GRUPO 5-A com os do GRUPO 5-B		Fogo, explosão ou reação violenta	
GRUPO 6 – A		GRUPO 6 - B	
- Soluções gastas de cianetos e sulfetos		- Resíduos do GRUPO 1-A	
Efeito da mistura de resíduos do GRUPO 6-A com os do GRUPO 6-B		Geração de gás cianídrico ou gás sulfúrico	
GRUPO 7 - A		GRUPO 7 - B	
<ul style="list-style-type: none"> - Cloratos e outros oxidantes fortes - Cloro - Cloritos - Ácido crômico - Hipocloritos - Nitratos 		<ul style="list-style-type: none"> - Ácido acético e outros ácidos orgânicos - Ácidos minerais concentrados - Resíduos do GRUPO 2-B - Resíduo do GRUPO 3-A - Resíduo do GRUPO 5-A e outros resíduos combustíveis ou inflamáveis 	
Efeitos da mistura de resíduos do GRUPO 7-A com os do GRUPO 7-B		Fogo, explosão ou reação violenta	