



UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
ESCOLA DE ENGENHARIA INDUSTRIAL METALÚRGICA DE
VOLTA REDONDA

NORMAS INTERNAS DE UTILIZAÇÃO DO LABORATÓRIO DE CORROSÃO E ELETROQUÍMICA (B15)

Elaborado por: Nathália Batista Lopes Matias
Revisado por: Tatiana das Chagas Almeida

Volta Redonda, 05 de novembro de 2021.

NORMAS INTERNAS DE UTILIZAÇÃO DO LABORATÓRIO DE CORROSÃO E ELETROQUÍMICA (B15)

1. ORIENTAÇÕES GERAIS

1.1 ACESSO

1.1.1 Têm acesso às chaves dos laboratórios somente os responsáveis pelos mesmos (professor ou técnico), estagiários e usuários autorizados cujos nomes constem na lista de controle de acesso (mantido na portaria da EEIMVR).

1.1.2 Os responsáveis pelos laboratórios (professor ou técnico) deverão realizar a atualização semestral, ou sempre que necessário, da lista de controle de acesso e encaminhá-la à portaria da EEIMVR.

1.2 UTILIZAÇÃO E REGISTRO

1.2 Só poderão utilizar os equipamentos, usuários que tenham sido treinados e considerados habilitados para cada equipamento específico.

1.3 É obrigatório o registro de utilização dos equipamentos em livro próprio intitulado “Registro de utilização de equipamentos”.

1.4 Caso haja demanda de utilização dos equipamentos, deverá ser efetuado um agendamento prévio com o estagiário ou técnico responsáveis em caderno próprio.

1.5 As atividades didáticas regulares (aulas práticas) têm prioridade sobre as demais atividades. Sendo assim, nos horários pré-agendados para as citadas atividades não é permitida a entrada e permanência nos laboratórios de usuários que não estejam devidamente matriculados nas disciplinas.

1.6 Não havendo reservas para os equipamentos, estes estarão disponíveis para a utilização observando o disposto no item 1.2.

1.7 É proibida a utilização dos laboratórios para armazenar amostras e /ou soluções e reagentes de projetos de pesquisa (TCC, dissertação, tese) que já tenham sido finalizados. Após o término dos projetos, o usuário terá o prazo de sessenta dias para retirar todo o seu material (amostras, vidrarias, material de consumo) dos laboratórios e indicar o destino dos reagentes que o mesmo utilizou (seja ele descarte ou armazenamento em local adequado). Caso ao final desse prazo o usuário não procurar os responsáveis pelo laboratório

(professor ou técnico) para indicar o destino do seu material, o mesmo será encaminhado para o descarte.

1.8 É proibido o armazenamento de produtos químicos na capela. Caso seja constatada a presença de reagentes químicos dentro da mesma, o usuário será notificado e terá o prazo de quinze dias para retirar o produto. Ao final do prazo, sendo ignorada a notificação, o reagente será encaminhado para o descarte.

1.9 Os responsáveis pelos laboratórios (professor e técnico) e estagiários não se responsabilizarão pela perda de objetos pessoais deixados nos laboratórios.

1.3 CONTROLE DO INVENTÁRIO

1.3.1 É expressamente proibida a retirada ou empréstimo de qualquer equipamento, acessório ou ferramenta sem autorização prévia dos responsáveis pelos laboratórios (professor ou técnico).

2 CONDUTA E SEGURANÇA PARA EVITAR ACIDENTES EM LABORATÓRIO

2.1 É obrigatório o uso de calça comprida, calçado fechado e jaleco de algodão nas dependências dos laboratórios.

2.2 É obrigatório o uso de EPI (luvas, óculos de segurança, máscaras) ao manipular reagentes químicos e operar equipamentos.

2.3. Não é permitido o uso de saias, bermudas e calçados abertos no laboratório. Usuários que tenham cabelos compridos deverão mantê-los presos. Não utilizar colares e brincos grandes, anéis e pulseiras quando manipular produtos químicos. O máximo de cuidado deve ser tomado se o usuário utilizar lentes de contato, pois as mesmas podem reagir com produtos químicos.

2.4. É proibido o uso de aparelho de som bem como fones de ouvido dentro dos laboratórios.

2.5. É proibida a ingestão e armazenamento de alimentos e bebidas dentro do laboratório.

2.6. É proibido fumar dentro dos laboratórios.

2.7. Após utilização, os usuários devem efetuar a limpeza dos equipamentos e vidraria e colocar novamente no lugar de origem.

2.8 Assegurar-se que todos os agentes que ofereçam algum risco estejam rotulados e estocados corretamente.

2.9 Seguir os procedimentos de descarte adequados para cada reagente ou material de laboratório.

2.10 O descarte de materiais como papel, papelão e plásticos, deve ser feito em local indicado no laboratório.

2.11 O descarte de produtos químicos deve ser efetuado em local adequado, indicado nos laboratórios somente após neutralização dos mesmos. É expressamente proibido descartar óleos ou soluções químicas diretamente no sistema de esgoto.

2.12 A diluição de muitos ácidos e bases com água produz uma reação extremamente exotérmica. Dessa forma, é necessário realizar o procedimento com os devidos EPIs, como: jaleco, luvas, protetor facial e capela. Promover a diluição da seguinte forma: **ADICIONAR O ÁCIDO NA ÁGUA** e nunca o contrário, pois libera vapores que podem respingar no rosto. Além disso, proceder tal diluição com resfriamento simultâneo para facilitar a dissipação de calor.

2.13 Nunca pipetar com a boca. Utilizar pêras de sucção, pipetadores elétricos ou automáticos.

2.14 Antes de iniciar novas tarefas com produtos químicos é necessário ler a **FICHA DE INFORMAÇÃO DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS** (FISPQ) que se encontra na pasta do Google Drive (é necessário solicitar o acesso via email para o professor ou técnico responsável) e realizar a leitura da mesma para conhecer as propriedades, primeiro-socorros, reatividade, formas de manuseio, etc.

2.15 Alguns cuidados para evitar incêndios no laboratório:

2.15.1 Não conectar vários aparelhos em uma mesma tomada.

2.15.2 Aparelhos de alto consumo tipo fornos, estufas, chapas aquecedoras exigem fiação especial para suportar a alta amperagem de operação.

2.15.3 Não armazenar líquidos voláteis inflamáveis em refrigerador doméstico.

2.15.4 Realizar a manipulação de líquidos inflamáveis voláteis em capelas.

2.15.5 Aquecer líquidos inflamáveis em banho-maria ou em balões com mantas aquecedoras em perfeito estado de conservação.

2.16 Não cheire, toque ou prove qualquer substância. Lembre-se que acidentes ocorrem por inalação, ingestão e/ou absorção de substâncias químicas pela pele.

2.17 Não leve as mãos à boca ou aos olhos quando estiver trabalhando com produtos químicos.

2.18 A proteção dos olhos com a utilização de óculos de segurança, é sempre recomendável e necessária.

2.19 Não contamine os reagentes: nunca retorne reagentes não utilizados ao frasco original ou use espátulas e pipetas sujas ou molhadas para manipulá-los.

2.20 Sempre, ao término do trabalho, lavem, com bastante água e sabão, as mãos, os braços e o rosto.

3 ACIDENTES E NÃO CONFORMIDADE

3.1. Todo e qualquer acidente deverá ser comunicado a um dos responsáveis pelos laboratórios (professor ou técnico).

3.2. Toda e qualquer não conformidade (por exemplo, equipamentos sem funcionar, falta de ferramentas ou acessórios) deverá ser comunicada aos responsáveis pelos laboratórios (professor ou técnico).

3.3 Saiba agir com rapidez em alguns casos de acidentes. Como por exemplo:
→ Queimaduras por agentes corrosivos como ácido ou álcalis (bases): lave a área atingida repetidamente com bastante água da torneira. Para o caso de queimadura muito severa, o responsável pelo laboratório deverá ser comunicado imediatamente e a vítima deverá ser encaminhada para o atendimento médico de emergência. (Informar o produto químico envolvido no acidente).

4 ARMAZENAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS

4.1 As soluções químicas preparadas no laboratório devem conter um rótulo com: nome da solução, concentração, uso específico, quando não for de uso geral, data de preparação e validade (quando for necessário), fator estequiométrico (quando for necessário) e nome do responsável.

4.2 Além da identificação padrão é necessário acrescentar o diagrama de Hommel (subtópico 5.1), conforme o modelo mostrado na seção.

4.3 Os resíduos devem ser igualmente rotulados com todas as informações de identificação e segurança.

4.4 Os reagentes químicos devem ser armazenados de acordo com a tabela de incompatibilidade química a seguir:

Tabela 1 – Reagentes químicos e incompatibilidade química entre eles.

SUBSTÂNCIA	INCOMPATÍVEL COM : (Não devem ser armazenadas ou misturadas com)
Acetona	Ácido nítrico (concentrado); Ácido sulfúrico (concentrado); Peróxido de hidrogênio
Acetonitrila	Oxidantes, ácidos
Ácido Acético	Ácido crômico; Ácido nítrico; Ácido perclórico; Peróxido de hidrogênio; Permanganatos
Ácido clorídrico	Metais mais comuns; Aminas; Óxidos metálicos; Anidrido acético; Acetato de vinila; Sulfato de mercúrio; Fosfato de cálcio; Formaldeído; Carbonatos; Bases fortes; Ácido sulfúrico; Ácido clorossulfônico
Ácido clorossulfônico	Materiais orgânicos; Água; Metais na forma de pó
Ácido crômico	Ácido acético; Naftaleno; Cânfora; Glicerina; Álcoois; Papel
Ácido fluorídrico (anidro)	Amônia (anidra ou aquosa);
Ácido nítrico (concentrado)	Ácido acético; Acetona; Álcoois; Anilina; Ácido crômico;
Ácido oxálico	Prata e seus sais; Mercúrio e seus sais; Peróxidos orgânicos;
Ácido perclórico	Anidrido acético; Álcoois; Papel; Madeira;
Ácido sulfúrico	Cloratos; Percloratos; Permanganatos; Peróxidos orgânicos;
Metais alcalinos e alcalino-terrosos (como o sódio, potássio, lítio, magnésio, cálcio)	Dióxido de carbono; Tetracloreto de carbono e outros hidrocarbonetos clorados; Quaisquer ácidos livres; Quaisquer halogênios; Aldeídos; Cetonas; NÃO USAR ÁGUA, ESPUMA, NEM EXTINTORES DE PÓ QUÍMICO EM INCÊNDIO QUE ENVOLVAM ESTES METAIS. USAR AREIA SECA.

Álcool amílico, etílico e metílico	Ácido clorídrico; Ácido fluorídrico; Ácido fosfórico;
Álquil alumínio	Hidrocarbonetos halogenados; Água;
Amideto de sódio	Ar; Água;
Amônia anidra	Mercúrio; Cloro; Hipoclorito de cálcio; Iodo, Bromo, Ácido fluorídrico, Prata;
Anidrido acético	Ácido crômico; Ácido nítrico; Ácido perclórico; Compostos hidroxilados; Etileno glicol; Peróxidos; Permanganatos; Soda cáustica; Potassa cáustica; Aminas;
Anidrido maleico	Hidróxido de sódio; Piridina e outras aminas terciárias;
Anilina	Ácido nítrico; Peróxido de hidrogênio;
Azidas	Ácidos;
Benzeno	Ácido clorídrico; Ácido fluorídrico; Ácido fosfórico; Ácido nítrico concentrado; Peróxidos;
Bromo	Amoníaco; Acetileno; Butadieno; Butano; Metano; Propano; Outros gases derivados do petróleo; Carbonato de sódio; Benzeno; Metais na forma de pó; Hidrogênio;
Carvão ativo	Hipoclorito de cálcio; Todos os agentes oxidantes;
Cianetos	Ácidos;
Cloratos	Sais de amônio; Ácidos; Metais na forma de pó; Enxofre; Materiais orgânicos combustíveis finamente divididos;
Cloreto de mercúrio	Ácidos fortes; Amoníaco; Carbonatos; Sais metálicos; Álcalis fosfatados; Sulfitos; Sulfatos; Bromo; Antimônio;
Cloro	Amoníaco; Acetileno; Butadieno; Butano; Propano; Metano; Outros gases derivados do petróleo; Hidrogênio; Carbonato de sódio; Benzeno; Metais na forma de pó;
Clorofórmio	Bases fortes; Metais alcalinos; Alumínio; Magnésio; Agentes oxidantes fortes;
Cobre metálico	Acetileno; Peróxido de hidrogênio; Azidas
Éter etílico	Ácido clorídrico; Ácido fluorídrico; Ácido sulfúrico; Ácido fosfórico;

Fenol	Hidróxido de sódio; Hidróxido de potássio; Compostos halogenados; Aldeídos;
Ferrocianeto de potássio	Ácidos fortes;
Flúor	Isolar de tudo;
Formaldeído	Ácidos inorgânicos;
Fósforo (branco)	Ar; Álcalis; Agentes redutores; Oxigênio;
Hidrazina	Peróxido de hidrogênio; Ácido nítrico; Qualquer outro oxidante;
Hidretos	Água; Ar; Dióxido de carbono; Hidrocarbonetos clorados;
Hidrocarbonetos (como o benzeno, butano, propano, gasolina, etc.)	Flúor; Cloro; Bromo; Ácido crômico; Peróxidos;
Hidróxido de amônio	Ácidos fortes; Metais alcalinos; Agentes oxidantes fortes; Bromo; Cloro; Alumínio; Cobre; Bronze; Latão; Mercúrio;
Hidroxilamina	Óxido de bário; Dióxido de chumbo; Pentacloroeto e tricloroeto de fósforo; Zinco; Dicromato de potássio;
Hipocloritos	Ácidos; Carvão ativado
Hipoclorito de sódio	Fenol; Glicerina; Nitrometano; Óxido de ferro; Amoníaco; Carvão ativado
Iodo	Acetileno; Hidrogênio;
Líquidos Inflamáveis	Nitrato de amônio; Ácido crômico; Peróxido de hidrogênio; Ácido nítrico; Peróxido de sódio; Halogênios;
Mercúrio	Acetileno; Ácido fulmínico (produzido em misturas etanol--ácido nítrico); Amônia; Ácido oxálico;
Nitratos	Ácidos; Metais na forma de pó: Líquidos inflamáveis; Cloratos; Enxofre; Materiais orgânicos ou combustíveis finamente divididos; Ácido sulfúrico;
Oxalato de amônio	Ácidos fortes;
Óxido de etileno	Ácidos; Bases; Cobre; Perclorato de magnésio;
Óxido de sódio	Água; Qualquer ácido livre;
Pentóxido de fósforo	Álcoois; Bases fortes; Água;

Percloratos	Ácidos;
Perclorato de potássio	Ácidos; Ver também em ácido perclórico e cloratos;
Permanganato de potássio	Glicerina; Etileno glicol; Benzaldeído; Qualquer ácido livre; Ácido sulfúrico;
Peróxidos (orgânicos)	Ácidos (orgânicos ou minerais); Evitar fricção; Armazenar a baixa temperatura;
Peróxido de benzoíla	Clorofórmio; Materiais orgânicos;
Peróxido de hidrogênio	Cobre; Crômio; Ferro; Maioria dos metais e seus sais; Materiais combustíveis; Materiais orgânicos; Qualquer líquido inflamável; Anilina; Nitrometano; Álcoois; Acetona;
Peróxido de sódio	Qualquer substância oxidável, como etanol, metanol, ácido acético glacial, anidrido acético, benzaldeído, dissulfito de carbono, glicerina, etileno glicol, acetato de etila, acetato de metila, furfural, álcool etílico, álcool metílico;
Potássio	Tetracloroeto de carbono; Dióxido de carbono; Água;
Prata e seus sais	Acetileno; Ácido oxálico; Ácido tartárico; Ácido fulmínico; Compostos de amônio;
Sódio	Tetracloroeto de carbono; Dióxido de carbono; Água; Ver também em metais alcalinos;
Sulfetos	Ácidos;
Sulfeto de hidrogênio	Ácido nítrico fumegante; Gases oxidantes;
Teluretos	Agentes redutores;
Tetracloroeto de carbono	Sódio;
zinco	Enxofre;
Zircônio	Água; Tetracloroeto de carbono; Não usar espuma ou extintor de pó químico em fogos que envolvam este elemento;

Além disso, há compostos químicos líquidos que são inflamáveis e possuem pontos de ignição abaixo da temperatura ambiente (cerca de 27°C) e são aqueles que apresentam maior risco de incêndio ou explosão em laboratórios. As informações dos pontos de ignição e a classe de

inflamabilidade dos líquidos comumente utilizados nos laboratório estão indicados na Tabela 2.

Tabela 2 - Pontos de ignição e de ebulição de diferentes classes de líquidos inflamáveis ou combustíveis:

	Inflamável			Combustível	
	I-A	I-B	I-C	II	III
Ponto de ignição	<23° C	<23° C	≥23° C	≥38° C	≥60° C
Ponto de ebulição	<38° C	≥38° C	<38° C	<60° C	<93° C

Na tabela 3 estão organizadas as informações referentes a substâncias comuns encontradas em laboratórios que são inflamáveis.

Tabela 3 – Ponto de ignição (PI) e classe de inflamabilidade de líquidos comumente empregados em laboratórios de pesquisa.

Substância	PI (°C)	Classe	Substância	PI (°C)	Classe
Acetaldeído	-39	I-A	gasolina	-46	I-A
Acetona	-18	I-B	Ácido acético glacial	40	II
Benzeno	-11	I-B	hexano	-18	I-B
Sulfeto de Carbono	-29	I-B	Metanol	12	I-B
Ciclohexano	-17	I-B	Pentano	-40	I-A
Ciclohexanol	68	III	Éter de petróleo	-40	I-A
Etanol	13	I-B	Monômero de estireno	32	I-C
Acetato de etila	-4	I-B	Tolueno	4	I-B
Cloreto de etila	-50	I-A	Xileno	29	I-C
Etil éter	-45	I-A			

5 SINALIZAÇÃO EM LABORATÓRIO

5.1 Diagrama de Hommel

O Diagrama de Hommel representado na Figura 1 é definido como um sistema padrão para informar a toxicidade, a inflamabilidade e a reatividade de produtos químicos desenvolvido pela NFPA (National Fire Protection Association). Refere-se a um diagrama que possui sinais fáceis de reconhecer

e compreender, os quais podem dar uma noção geral do perigo desses materiais.

Para o preenchimento do Diagrama é indicado consultar sites de universidade internacionais ou livros que contenham fichas chamadas de FISPQ (Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico), onde a classificação de cada produto químico pode ser encontra.

Figura 1 – Diagrama de Hommel.



Fonte: LRQ USP (2021).

5.1.1 Rotulagem de soluções e resíduos químicos

As soluções químicas que forem preparadas no laboratório deverão seguir uma padronização na rotulagem. Os reagentes químicos já vêm com uma rotulagem dos fornecedores, caso for necessário, identificar novamente devido à alguma rasura que impeça de observar as informações nos frascos seguindo também o padrão de rotulagem das soluções químicas, de acordo com a tabela 4. O mesmo é válido para as soluções resíduos. As orientações são:

- A etiqueta deverá ser colocada no frasco antes de se inserir a solução ou resíduo químico para evitar erros;
- Abreviações e fórmulas não são permitidas;

- c) O Diagrama deve ser completamente preenchido, ou seja, os 3 itens (risco à saúde, inflamabilidade e reatividade) - consultar as FISPQ;
- d) A etiqueta sendo impressa em preto e branco, esta deverá ser preenchida usando canetas das respectivas cores do Diagrama;
- e) A classificação da solução ou resíduo químico deverá priorizar o produto mais perigoso do frasco, mesmo que este esteja em menor quantidade;
- f) O espaço ao lado Diagrama deve estar totalmente preenchido. Deve-se completar a etiqueta com o nome do produto principal e para produtos os secundários são necessários descrever todos os outros materiais contidos nos frascos, mesmo os que apresentam concentrações muito baixas (traços de elementos) e inclusive água.

Tabela 4 – Etiqueta padronizada para soluções e resíduos químicos.

	<p>PRODUTO QUÍMICO</p> <p>Produto principal: Concentração:</p> <p>Produtos secundários: Concentração:</p> <p>Usuário:</p> <p>Procedência:</p> <p>Data:</p>
<p>ATENÇÃO: preencher o Diagrama de Hommel com os dados do produto mais nocivo</p>	

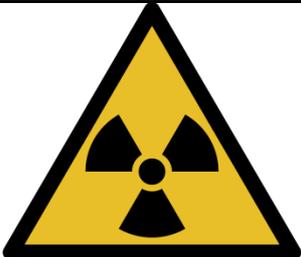
Fonte: LRQ USP (2021).

5.2 Sinalização de segurança

Para facilitar o funcionamento de um laboratório e proporcionar uma redução dos riscos, os pictogramas (sinal ou símbolo) e as cores são recursos utilizados para tais propósitos.

Os pictogramas representados na tabela 5 são usados em todo o mundo, para comunicar perigos, ações e usos de palavras, para melhor compreensão.

Tabela 5 – Pictogramas comuns em laboratórios.

Símbolo de Segurança	Descrição	Símbolo de Segurança	Descrição
	Risco Biológico		Resíduos infectantes
	Radiação Ionizante		Substância tóxica
	Substância Explosiva		Substância inflamável
	Oxidante/Peróxido orgânico		Substância irritante

	Substância Corrosiva		Substância nociva
	Perigoso para o meio ambiente		Gás sob pressão
	Radiação laser		

6 RECOMENDAÇÕES GERAIS PARA DESCARTE

Os resíduos são gerados em quase todas as experiências em laboratórios. A princípio é solicitado que reduza ao mínimo a geração de resíduos, utilizando apenas o necessário para a realização dos experimentos.

Resíduos tóxicos são proibidos de serem descartados no esgoto. Os seguintes princípios devem ser observados:

- a) Nunca misturar os resíduos químicos diferentes sem conhecimento prévio, pois reações violentas podem acontecer.
- b) Os líquidos devem ser descartados levando em consideração a inflamabilidade (entram facilmente em combustão, causam explosão), corrosividade (causam corrosão em metais - geralmente armazenados em recipientes de plástico ou vidro), reatividade (resíduos que podem reagir com outros e causar explosões e geração de gases tóxicos), toxicidade (resíduos que contaminam solo, rios, lagos, etc.).

- c) Consultar os responsáveis do laboratório para realização de descartes.

7 TRATAMENTO E DESCARTE DE RESÍDUOS EM LABORATÓRIOS

Os resíduos químicos ou não, devem ser bem acondicionados, de maneira que não ocorram acidentes durante o transporte, deve-se respeitar o limite de 80% do seu volume total no preenchimento do recipiente. Além disso, devem ser armazenados em recipientes compatíveis. Caso colocado em um recipiente inadequado, este pode se romper ou desintegrar. Por exemplo: ácidos devem ser acondicionados em recipientes de vidro (ácidos inorgânicos/orgânicos, compostos orgânicos, peróxido de hidrogênio > 10%) e bases em bombonas plásticas.

É necessário armazenar os resíduos em recipientes separados mesmo quando em pequenos volumes. Os resíduos ácidos ou básicos que não possuem fluoretos e metais pesados podem ser descartados pelo próprio laboratório após a neutralização.

Os seguintes resíduos devem ser armazenados separadamente:

- a) Soluções ácidas, básicas e aquosas contendo metais pesados;
- b) Compostos organoclorados;
- c) Materiais contendo mercúrio;
- d) Sulfocromica, DQO;
- e) Solventes orgânicos ou inorgânicos;
- f) Anilina;
- g) Piridina;
- h) Benzeno, tolueno, etilbenzeno e xileno;
- i) Óleos, graxas, lufificantes, etc;
- j) Resíduos de banhos eletrolíticos;
- k) Reagentes específicos devem ser previamente consultados para envio.

Os frascos de descartes químicos devem ser identificados de maneira correta, para que riscos de misturas indesejadas sejam evitados.

Em laboratórios podemos encontrar as seguintes situações:

→ Líquidos aquosos sem metais pesados e sem fluoretos:

É necessário acertar o pH entre 5 e 9, diluir e descartar no esgoto.

→ Líquidos contendo fluoretos

É necessário precipitar com cálcio e filtrar. O sólido deve ser acumulado e, em seguida, ser enviado para aterro sanitário. O filtrado vai para o esgoto.

→ Líquidos contendo metais pesados

Figura 2 – Esquema de tratamento de resíduos com metais pesados.



Fonte: Fundacentro.

Necessitam de tratamento diferenciado devido à alta toxicidade e rigidez de acordo com a legislação vigente. Primeiramente, é realizada uma precipitação, com acerto de pH adequado ou realizando co-precipitação com hidróxido de ferro III ($\text{Fe}(\text{OH})_3$), ou adsorção em carvão ativo.

Na tabela 6, está a relação dos metais pesados mais comuns, o tratamento de precipitação e a concentração a ser alcançada.

Tabela 6 - Remoção de metais pesados de líquidos de descarte

Metal	Processo de Remoção	Conc. Final
Arsênio	- Precipitar com S^{2-} entre pH 6,0 e 7,0 - Adsorção com carvão qdo. em baixas concentrações	0,05 ppm 0,06 ppm
Bário	- Coprecipitação c/ $\text{Fe}(\text{OH})_3$ - Precipitar com SO_4^{2-}	0,05 ppm 0,5 ppm
Cádmio	- Precipitar em pH 10,0 como $\text{Cd}(\text{OH})_2$ - Coprecipitar com $\text{Fe}(\text{OH})_3$ em pH 8,5	0,1 ppm
Cd complexo de CN^-	- Oxidação com H_2O_2 , o Cádmiio vai a óxido e o CN^- oxida-se.	-----
Cobre	- Precipitar como $\text{Cu}(\text{OH})_2$ - Coprecipitar com $\text{Fe}(\text{OH})_3$	0,2 ppm 0,3 ppm
Chumbo	- Precipitar como $\text{Pb}(\text{OH})_2$ - Precipitar como $\text{Pb}(\text{OH})_3$ - Precipitar como PbS	0,5 ppm 0,001 ppm
Mercúrio	- Coprecipitar com $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ou $\text{Al}(\text{OH})_3$	0,1 ppm
Níquel	- Precipitar como $\text{Ni}(\text{OH})_2$	0,15 ppm
Selenio	- Precipitar com S^{2-}	0,05 ppm
Zinco	- Precipitar como $\text{Zn}(\text{OH})_2$	-----

Mais detalhes vide – Patters on, J. (1977) Was te Water Treatment Technology, Ann Arbor Press Michigan pg. 65 a 72.

Fonte: Fundacentro.

Uma substância merece ser falada à parte que é o mercúrio. Muito utilizado nos laboratórios. É recomendável que não se utilize o termômetro de mercúrio para realizar medição de temperatura em estufas e incubadoras, pois o bulbo pode quebrar com facilidade e assim gerar alta concentração de vapores de mercúrio. Recomenda-se substituir pelos termômetros elétricos digitais de temperatura.

Caso ocorra algum derramamento de mercúrio:

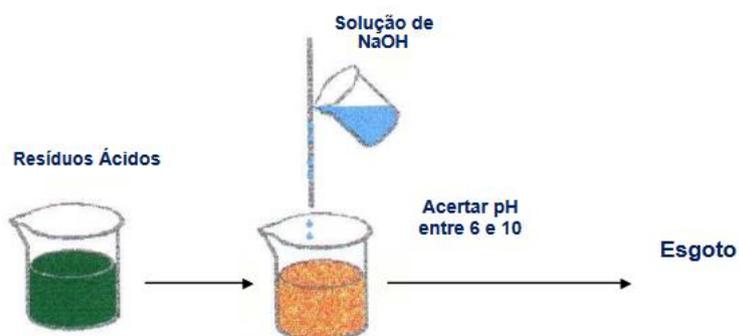
- a) Ventilar o laboratório;
- b) Usar equipamentos de proteção individual (máscara, óculos de segurança e luva);
- c) A remoção do mercúrio é realizada através da mistura (amálgama) com cobre ou enxofre elementar, na forma de fio de cobre ou limalha, e posteriormente encaminhar para o descarte.
- d) O mercúrio elementar deve ser mantido em água para evitar a evaporação.

→ Descarte de Ácidos ou Álcalis

Os ácidos e bases (álcalis) seguem o seguinte esquema de descarte representado na Figura 3.

Figura 3 - Esquema de tratamento de resíduos com ácidos e bases.

Descarte de Ácidos ou Álcalis

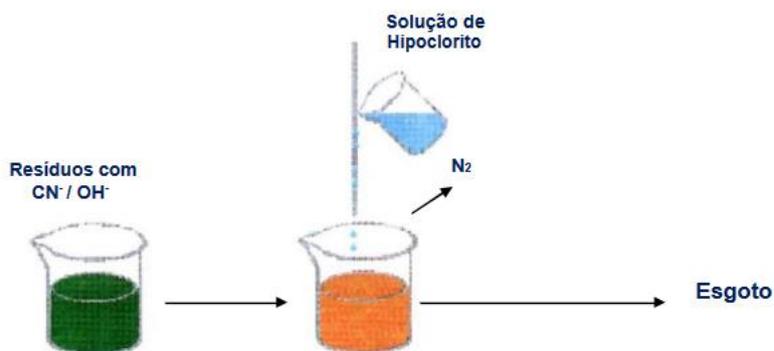


Fonte: Fundacentro.

→ Remoção de Cianetos

Os cianetos seguem o seguinte esquema de descarte representado na Figura 4. É necessário se certificar de que o meio está alcalino.

Figura 4 - Esquema de tratamento de resíduos com cianetos.



Fonte: Fundacentro.

→ Solventes orgânicos clorados e não clorados

Os laboratórios que trabalham com solventes orgânicos não clorados, devem ser armazenados em líquidos em containers com dispositivo cortafogo, próprios para líquidos inflamáveis. Destinar para reciclagem ou incineração por empresas específicas. Já os solventes clorados, são armazenados separadamente e também em containers especiais.

→ RESÍDUOS SÓLIDOS NO LABORATÓRIO

Os resíduos sólidos podem ser:

- Vidrarias quebradas ou frascos de reagentes ou amostras.
- Restos de amostras de experimentos.
- É recomendável ter um recipiente forrado com saco plástico para armazenagem de vidros destinados à reciclagem.
- Os recipientes de reagentes ou produtos tóxicos devem ser higienizados para evitar acidentes em depósitos de lixo, com pessoas desavisadas.

Consultar sempre a legislação vigente para observar as recomendações.

8 REAGENTES CONTROLADOS PELA POLÍCIA FEDERAL

De acordo com a PORTARIA Nº 240, DE 12 DE MARÇO DE 2019, que estabelece procedimentos para o controle e a fiscalização de produtos químicos e define os produtos químicos sujeitos a controle pela Polícia Federal.

No laboratório de Corrosão e Eletroquímica há reagentes químicos que o uso é controlado pela Polícia Federal. Dessa forma, cada usuário que utilizar algum reagente químico é necessário enviar as seguintes informações:

- a) a data de consumo;
- b) nome do produto químico;
- c) finalidade do consumo;
- d) quantidade (kg ou L).

Tais informações devem ser enviadas aos emails dos responsáveis (professor e técnico) do laboratório de Corrosão e Eletroquímica.

Segue abaixo a Tabela 7 com os nomes dos reagentes químicos que são controlados pela Polícia Federal e que estão no laboratório.

Tabela 7 – Reagentes químicos controlados pela Polícia Federal.

REAGENTE QUÍMICO
ACETONA
ÁCIDO ACÉTICO
ÁCIDO BÓRICO
ÁCIDO CLORÍDRICO
ÁCIDO SULFÚRICO
HIDRÓXIDO DE POTÁSSIO
PERMANGANATO DE POTÁSSIO
ÁLCOOL ETÍLICO ABSOLUTO
CARBONATO DE SÓDIO ANIDRO
HIDRÓXIDO DE SÓDIO
MICROPÉROLAS
METABISSULFITO DE SÓDIO
SULFATO DE SÓDIO

9 ATITUDES FRENTE À COVID-19

O uso de máscaras durante todo o tempo de permanência nas instalações da UFF ainda é necessário e se aplica a todos os ambientes. Além disso, o número máximo de pessoas dentro do laboratório é de três (3) pessoas. Algumas atitudes individuais são elencadas abaixo e são esperadas de todos nós e foram retiradas do Plano de Contingência Local EEIMVR:

- 1) Lavar as mãos correta e frequentemente com água e sabão, conforme a imagem a seguir. Não sendo possível a higienização das mãos, utilizar álcool a 70%.
- 2) Evitar tocar o rosto, nariz ou coçar os olhos em ambientes coletivos sem higienizar previamente a mão.
- 3) Utilizar obrigatoriamente máscaras faciais não hospitalares durante todo o tempo de permanência em dependências da UFF.
- 4) Não manipular máscaras pela parte externa.
- 5) Não fazer cumprimentos por meio de abraços, apertos de mãos ou beijos.
- 6) Utilizar copos ou garrafas individuais para o consumo de água, evitando o contato direto da boca com bicos ejetores ou torneiras dos bebedouros.
- 7) Não comparecer à UFF com sintomas gripais. Em caso de afastamento por suspeita de COVID-19 comunicar à chefia/unidade/setor/coordenação de curso/representante de turma sobre o estado de saúde. Permanecer no domicílio na situação de contactante íntimo com suspeito/confirmado da COVID-19.
- 8) Seguir regras de etiqueta respiratória para proteção em casos de eventuais tosses e espirros. Usar a junção interna do braço e antebraço.
- 9) Não compartilhar objetos de uso pessoal tais como: telefones celulares, tablets, canetas, lápis, copos e talheres, toalhas e escovas de dente.
- 10) Higienizar objetos ou equipamentos de uso pessoal ou uso frequente no trabalho tais como: canetas, lápis, teclado, mouse, bancadas, balcões, mesas, telefones, entre outros.

Na Figura 5 temos o esquema de como proceder com a lavagem das mãos.

Figura 5 – Esquema de como Higienizar as mãos



Fonte: Plano de Contingência Local EEIMVR (2021).

O Fluxograma do cenário 1 foi retirado do Guia Plano de Contingência Local – UFF para quando o funcionário/aluno esteja com suspeita ou confirmação de COVID-19.

Fluxograma cenário 1 - Funcionário/aluno com suspeita ou confirmação da COVID-19.



Fonte: Guia Plano de Contingência Local – UFF (2021).

**Caso confirmado = RT-PCR ou Teste de antígeno positivo

*** Mesma turma = alunos que assistam disciplinas comuns. No caso de turmas mistas, de diferentes cursos, aplicar a interrupção às disciplinas comuns ministradas 72h antes da identificação do caso

Há um outro Fluxograma do cenário 2 para quando o funcionário/aluno esteja com suspeita ou confirmação de COVID-19.

FLUXOGRAMA CENARIO 2- Funcionário/aluno com relato de contato próximo* com caso de COVID-19.



Fonte: Guia Plano de Contingência Local – UFF (2021).

**Caso confirmado= RT-PCR ou Teste de antígeno positivo

*** Mesma turma= alunos que assistam disciplinas comuns. No caso de turmas mistas, de diferentes cursos, aplicar a interrupção às disciplinas comuns ministradas 72h antes da identificação do caso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Apostila da Fundacentro sobre Biossegurança em laboratórios. Disponível no curso da ENAP (Escola Nacional de Administração Pública no curso sobre Segurança Química em Laboratórios de Ensino e Pesquisa) <https://www.escolavirtual.gov.br/curso/365> Acesso em 20 de outubro de 2021.

Plano de Contingência Local UFF (25/08/2021). Disponível em: https://www.uff.br/sites/default/files/guia_plano_de_contingencia_local_alterado.pdf Acesso em 20 de outubro de 2021.

Laboratório de Resíduos Químicos (LRQ) Rotulagem. Disponível em <http://www.ccsc.usp.br/residuos/rotulagem/index.html> Acesso em 21 de outubro de 2021.