MANUAL de SEGURANÇA e

REGRAS BÁSICAS em LABORATÓRIO

AUTORES:

Profa. Dra. SANDRA MARA MARTINS FRANCHETTI

SEGURANÇA EM LABORATÓRIO

I. RECOMENDAÇÕES GERAIS.

1. De ordem pessoal.

1.1. Não se deve fumar, ingerir alimentos ou bebidas nos laboratórios, sob o risco de contaminação.

1.2. É proibido o uso de sandálias, chinelos e shorts durante trabalhos laboratoriais.

1.3. Não é conveniente o uso de jóias, lente de contato durante trabalhos laboratoriais.

1.4. As brincadeiras/distrações ou conversas paralelas podem causar sérios acidentes, quando em hora inoportuna.

1.5. Deve-se lavar muito bem as mãos antes e após qualquer preparação laboratorial.

2. Referentes ao Laboratório

2.1. É indispensável o uso de avental longo, sobre a roupa.

2.2. Procure sempre solucionar suas dúvidas, antes de começar o trabalho, lendo atentamente o roteiro, organizando as vidrarias e produtos químicos a serem utilizados.

2.3. Quando se fizer necessário (dependendo do risco de periculosidade do experimento) use luvas, mascaras e óculos de proteção, em capela. Exemplos;

A - Deve-se fazer uso de luvas e capela com exaustão para descarte e pré-lavagem de recipientes com produtos químicos. Em casos da não existência de capela, usar avental de PVC, protetor facial, e desenvolver a tarefa em local ventilado e seguro.

B - O manuseio de produtos químicos tóxicos e corrosivos deve ser feito em capela com exaustão ligada, e o uso de luvas e óculos de proteção facial é conveniente.

C - Deve-se usar luvas isolantes e frascos apropriados no transporte de nitrogênio líquido.

2.4. Quando da realização de atividades de risco (perigo de explosão, geração de material tóxico, etc.) ou cuja periculosidade você desconheça, proceda da seguinte forma:

a. Avise seus colegas de laboratório

b. Trabalhe em capela com boa exaustão, retirando todo tipo de material inflamável Trabalhe com a área limpa.

c. Use os equipamentos pessoais de segurança.

d. Tenha um extintor por perto, com o pino destravado.

2.5. Deve-se ler atentamente os rótulos dos frascos dos reagentes, antes de utilizá-los, pois neles há informações importantes para a sua manipulação segura.

2.6. Evite derramar líquidos mas, se o fizer, limpe imediatamente o local, utilizando-se dos cuidados necessários.

2.7. Para nossa maior segurança não devemos: tocar nos produtos químicos com as mãos; não provar qualquer produto químico ou solução; não inalar gases ou vapores desconhecidos, se for necessário, nunca o faça diretamente, use sua mão para frente e para trás (“abanar”), a pouca distância do recipiente e aspire vagarosamente.

2.8. Não abandone peças de vidro aquecidas em qualquer lugar. Quando aquecer substâncias ou soluções em tubos de ensaio, dirija-o para o lado em que você e seus colegas não possam ser atingidos.

2.9. Os materiais de vidro devem ser utilizados com cuidado, pois se rompem facilmente e quando isso acontecer deve ser trocados imediatamente. Use sempre um pedaço de pano protegendo a mão quando estiver cortando vidro ou introduzindo-o em orifícios. Antes de inserir tubos de vidros (termômetros, etc.) em tubos de borracha ou rolhas, lubrifique-os.

2.10. Tenha cuidado especial ao trabalhar com sistemas sob vácuo ou pressão. Dessecadores sob vácuo devem ser protegidos com fita adesiva e colocados em grades de proteção próprias.

2.11. Não pipete líquidos com a boca, utilize pera de borracha, vácuo ou pipump. Não use a mesma pipeta para medir soluções diferentes.

2.12. Quando houver sobras nunca retorne ao frasco de origem.

2.13. Fique atento às operações onde for necessário realizar aquecimento.

2.14. Cuidado para não se queimar ao utilizar nitrogênio ou CO_2 líquidos.

2.15. As válvulas dos cilindros devem ser abertas lentamente com as mãos ou usando chaves apropriadas. Nunca force as válvulas , com martelos ou outras ferramentas, nem as deixe sobre pressão quando o cilindro não estiver sendo usado.

2.16. Ao se ausentar de sua bancada ou deixar reações em andamento à noite ou durante o fim de semana deixe uma ficha visível e próximo ao experimento constando informações sobre a reação em andamento, nome do responsável e de seu superior imediato, com endereço e telefone para contato, além de informações de como proceder em caso de acidente, falta d' água ou eletricidade.

2.17. Sempre que possível, antes de realizar reações onde não conheça totalmente os resultados, faça uma em pequena escala, na capela.

2.18. Ao trabalhar com ÁCIDOS, NUNCA ADICIONE ÁGUA AO ÁCIDO E SIM ÁCIDO À ÁGUA.

2.19. Não deve-se acumular materiais sobre bancadas e pias. Todo material que não estiver em uso deve ser guardado limpo, em lugar apropriado.

II. ACESSÓRIOS DE SEGURANÇA E EMERGÊNCIA

Fazem parte dos acessórios os: **Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC).**

Os **EPI** devem ser utilizados rotineiramente, são eles:

- pipetadores mecânicos e automáticos

- jalecos e/ou aventais (material dever ser de algodão, cobrir toda vestimenta e ser de mangas compridas)

- luvas de proteção (de borracha, cirúrgicas e para alta temperatura)

- botas de segurança

- óculos de proteção facial

- protetores auriculares

- mantas a prova de fogo

- máscara de proteção respiratória.

Os **EPC** mais comuns são:

- capelas - adequadas e instaladas fora da rota de evacuação -

- chuveiros de emergência - instalado em local de fácil acesso e utilização -

- lavador de olhos - deve funcionar junto aos chuveiros com jato de ar.

Para sua melhor segurança quando você estiver trabalhando em um laboratório, você deve:

- Localizar os extintores de incêndio e verificar a que tipo pertencem e que tipo de fogo podem apagar.

- Localizar as possíveis saídas.

- Localizar a caixa de primeiros socorros ou kit de emergência e verificar os tipos de medicamentos existentes e sua utilização.

- Localizar a caixa de máscaras contra gases. Se precisar usá-las, lembre-se de verificar a existência e qualidade dos filtros adequados à sua utilização.

- Localizar a chave geral de eletricidade do laboratório e aprender a desligá-la.

- Localizar o cobertor anti-fogo.

- Localizar a caixa de areia.

- Localizar o lava-olhos mais próximo e verificar se está funcionando adequadamente.

- Localizar o chuveiro e verificar se este está funcionando adequadamente.

- Informe-se quanto aos telefones a serem utilizados em caso de emergência (hospitais, ambulância, bombeiros, etc.)

EMERGÊNCIAS:

- Qualquer acidente deve ser comunicado ao professor.

- Cortes ou ferimentos mesmo leves, devem ser desinfetados e cobertos.

- Queimaduras com fogo ou material quente, devem ser tratadas com pomada de PICRATO DE BUNTENSIN ou com solução de ÁCIDO PÍCRICO 1 %.

- Queimaduras com ácidos diluídos devem ser lavadas com muita água e solução de bicarbonato de sódio.

- Queimaduras **com ácidos concentrados**, deve-se SECAR o local atingido, lavar com bastante ÁGUA e neutralizar com BICARBONATO DE SÓDIO.

- Queimaduras com bases, devem ser lavadas com muita água e solução de ácido acético ou bórico a 2 %.

- Substâncias estranhas nos olhos: lavar os olhos com bastante água (de preferência no lava-olhos), ou soro fisiológico e depois com água boricada ou ácido bórico a 2 %.

PROCEDIMENTO EM CASO DE INCÊNDIOS

1. Incêndio **- CLASSE A**

Material de fácil combustão e que deixa resíduo como: tecidos, madeiras, papéis, fibras. Combater utilizando água e espuma. Quando o fogo está no início utilize pós químicos secos ou gás carbônico

2. Incêndio **- CLASSE B**

Produtos que queimam somente na superfície como: vernizes e solventes. Combater com abafamento, pós químicos, gás carbônico e espuma.

3. Incêndio **- CLASSE C**

Equipamentos elétricos energizadores. Combater com gás carbônico, pós químicos. Quando cortar a energia combater como a Classe A e B

4. Incêndio **- CLASSE D**

Produtos como magnésio, zircônio, titânio. Combater com abafamento com limalha de ferro fundido ou areia.

III. RISCOS COM EQUIPAMENTOS

1. Não use nenhum equipamento em que não tenha sido treinado ou autorizado à utilizar.

2. Observe sempre a voltagem do equipamento à ser utilizado.

IV. ARMAZENAMENTO E DESCARTE

Este item tem por finalidade delinear procedimentos básicos de estocagem e descarte de produtos químicos e materiais nos laboratórios.

1. **Armazenamento**

- Deve-se manter um inventário atualizado dos produtos químicos estocados (almoxarifado). Sempre verifique o prazo de validade. Nunca guarde produtos não identificados.

  Alunos (estagiários, pós-graduandos, outros) devem consultar o técnico responsável pelo laboratório para obter informações sobre a estocagem de reagentes e soluções.

- O local deve ser amplo, ventilado, com exaustão, duas portas de saídas, instalações elétricas a prova de explosões e com prateleiras seguras.

- Evite armazenar reagentes em lugares altos e de difícil acesso.
- Não estoque líquidos voláteis em locais que recebem luz.
- Deve-se estocar os produtos em família e distantes cerca de 0,5-1,0 metro.
- Éteres, parafinas e olefinas formam peróxidos quando expostos ao ar. Não os estoque por tempo demasiado e manipule-os com cuidado.
- Ao utilizar cilindros de gases, transporte-os em carrinhos apropriados. Durante o seu uso ou estocagem mantenha-os presos à bancada ou parede. Cilindros com as válvulas emperradas ou defeituosos devem ser devolvidos ao fornecedor.
- Nunca armazene vidrarias juntamente com reagentes.

1. **Descarte**

- Vidros quebrados devem ser descartados em recipientes apropriados
- Os resíduos de solventes devem ser colocados em frascos apropriados para descarte, devidamente rotulados. Evite misturar os solventes. Sugere-se a seguinte separação:

  - solventes clorados,

  - hidrocarbonetos,

  - álcoois,

  - cetonas

- Os resíduos aquosos ácidos ou básicos devem ser neutralizados antes do descarte.
- Para o descarte de metais pesados, metais alcalinos e de outros resíduos, consulte antecipadamente uma bibliografia adequada.

1. **Limpeza de vidraria.**

- O uso de **solução sulfocrômica** para limpeza de vidraria não é recomendada. Caso precise utilizá-la, nunca faça o descarte diretamente na pia. Utilize um frasco de vidro escuro, devidamente rotulado.

- Recomenda-se o uso de KOH alcoólico, para a limpeza de vidraria (solução 5% de KOH em álcool)

  - Deixar a vidraria de molho por 10 minutos.

  - Lavar varias vezes com água destilada.

  - Enxaguar com solução de HCl 0,01 M.

V – RÓTULOS PADRONIZADOS

Este item traz o modelo de rótulo utilizado, internacionalmente, por vários laboratórios de Armazenamento e Tratamento de Resíduos Químicos, seguindo as normas e códigos da ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PROTEÇÃO AO FOGO (NFPA). Os resíduos são classificados quanto a: danos que podem causar à saúde, sua inflamabilidade, sua reatividade e sua capacidade de causar danos especiais (reatividade com a água e outros. O números de 4 a 0, significam o máximo e o mínimo de periculosidade, respectivamente.

DANOS À SAÚDE	
4	PEQUENA EXPOSIÇÃO PODE CAUSAR MORTE OU SÉRIOS DANOS À SAÚDE.
3	PEQUENA EXPOSIÇÃO PODE CAUSAR DANOS TEMPORÁRIOS À SAÚDE
2	EXPOSIÇÃO CONTÍNUA OU INTENSA PODE CAUSAR INCAPACITAÇÃO TEMPORÁRIA.
1	EXPOSIÇÃO PODE CAUSAR IRRITAÇÃO, SEM DANOS SÉRIOS.
0	NÃO CAUSA DANOS.

INFLAMABILIDADE	
4	VAPORIZA COMPLETAMENTE À TEMPERATURA AMBIENTE OU QUEIMA RAPIDAMENTE AO DISPERSAR NO AR.
3	LÍQUIDOS E SÓLIDOS QUE QUEIMAM SOB CONDIÇÕES AMBIENTE.
2	DEVE SER MODERADAMENTE AQUECIDO OU EXPOSTO A ALTA TEMPERATURA PARA QUEIMAR.
1	DEVE SER PRÉ-AQUECIDO PARA OCORRER A IGNIÇÃO.
0	MATERIAIS QUE NÃO QUEIMAM.

	REATIVIDADE	
	4	CAPAZ DE VAPORIZAR A TEMPERATURA E PRESSÃO NORMAIS OU QUEIMAR AO DISPERSAR NO AR.
	3	CAPAZ DE DETONAÇÃO OU REAÇÃO EXPLOSIVA.
	2	NORMALMENTE INSTÁVEL E SOFRE DECOMPOSIÇÃO SEM DETONAR. OBS: REAGE VIOLENTAMENTE COM ÁGUA.
	1	NORMALMENTE ESTÁVEL, MAS PODE SE TORNAR INSTÁVEL A ALTAS TEMPERATURAS E PRESSÕES.
	0	NORMALMENTE ESTÁVEL.
	DANOS ESPECIAIS	
	REATIVIDADE MUITO GRANDE COM A ÁGUA. A LETRA W COM UM TRAÇO, INDICA UM PERIGO POTENCIAL DE USAR ÁGUA. OBS: OUTROS SÍMBOLOS PODEM APARECER NESTE LOCAL, COMO RADIOATIVIDADE, POR EXEMPLO.	

VIII. MODELOS DE CARTAZES

Regras Gerais de Segurança em Laboratório Didático

A segurança é o primeiro requisito para o trabalho em laboratório. A seguir, algumas regras que devem sempre serem seguidas.

1. ÓCULOS DE SEGURANÇA dependendo da periculosidade do experimento é obrigatório, inclusive para pessoas que já usem óculos de grau; nesse caso procurar outro tipo e proteção que possa ser utilizado em conjunto com óculo de grau..

2. NÃO FUME, NÃO CONSUMA ALIMENTOS OU BEBIDAS no laboratório.

3. CABELOS LONGOS devem ser presos.

4. NÃO USE SANDÁLIAS no laboratório. Calçados fechados protegem mais os pés.

5. CONHEÇA A LOCALIZAÇÃO de todos os equipamentos de proteção no laboratório.

6. LEIA O ROTEIRO DO EXPERIMENTO ANTES de dar inicio à sua realização.

7. USE SEMPRE AVENTAL. Além de proteger as suas roupas, também evitará o contato do produto com a pele.

8. DEIXE SOBRE A BANCADA SOMENTE O MATERIAL INDISPENSÁVEL (roteiro e material para anotações)

9. NÃO FAÇA BRINCADEIRAS DENTRO DO LABORATÓRIO - Concentre-se no que estiver fazendo.

10. Experimentos não autorizados são estritamente proibidos. Por questões de segurança, experimentos adicionais, diferentes daqueles descritos, só devem ser efetuados com a aprovação do professor ou supervisor.

11. Bancadas, frascos de reagentes e outros equipamentos devem ser mantidos sempre limpos. Deve-se ter um cuidado especial com as balanças e outros equipamentos sensíveis. Materiais sólidos (descarte) devem ser colocados em recipientes apropriados e não jogados no esgoto. Materiais líquidos (descarte) somente devem ser jogados no esgoto quando não oferecer risco de contaminação.

12. É tolerada a presença de pessoas (alunos não regularmente matriculados na disciplina , crianças, convidados) quando autorizado pelo Docente.

Regras Gerais de Segurança em Laboratório

"É DE RESPONSABILIDADE DE CADA UM ZELAR PELA PRÓPRIA SEGURANÇA, ASSIM COMO PELA SEGURANÇA DOS COLEGAS E DE TODAS AS PESSOAS COM AS QUAIS POSSA ENTRAR EM CONTATO"

"**TODO FUNCIONÁRIO RESPONSÁVEL PELO TRABALHO TEM O DEVER DE CONHECER E COMPREENDER O RISCO QUE PODE ESTAR ENVOLVIDO NAS OPERAÇÕES QUE REALIZA"**

VII. BIBLIOGRAFIA

BACCAN, N.; ANDRADE, J.C. ; GODINHO, E.S. e BARONE, J.S. 1979. Química analítica quantitativa elementar.Editora Edgard Blucher Ltda.

BARCELLOS, E.S. et. al. 1980. Apostila: Práticas Fundamentais de Química Geral. UFV. Viçosa-MG.

BATISTUTI, P.; 1998. Transparências da Palestra: Boas Práticas de Segurança em Laboratório. II Simpósio de Segurança em Laboratório. IBILCE/UNESP. Campus de São José do Rio Preto. 47 pp.

FRANCHETTI, S.M.M.; RODRIGUES, M.L.B.O.; 1998. Apostila: Regras de Segurança e Técnicas Básicas em Laboratório. Depto. de Bioquimica e Microbiologia. IB-UNESP-Rio Claro. 37 pp.

KAUFMAN, 1990. Waste disposal in academic institutuions. Lewis Publishers.

Manual de Produtos Químicos da Merck. 1992.

MORITA, T. & ASSUMPÇÃO, R.M.V. 1972. Manual de soluções, reagentes & solventes: padronização - preparação - purificação. Editora Edgard Blücher Ltda.

Normas e Regras de Segurança da UNICAMP, Versão de outubro/87. Material retirado pela Internet.

PHIFER, R.W. 1988. Handbook of hazardous waste management for small quantity generators. Lewis Publishers.

PICOT, A & GRENOUILLET, P.; Safety in the Chemistry and Biochemistry Laboratory, VCH Publishers, Inc, New York, 1995.

SANTOS, J.R. dos; 1998. Transparências da Palestra: XILENO: Danos à Saúde e ao Meio Ambiente. II Simpósio de Segurança em Laboratório. IBILCE/UNESP . Campus de São José do Rio Preto. 11 pp.

VOGEL. 1990. Química Orgânica - Vol 1. Ao Livro Técnico.

SITES:

1- National Fire Protection Association-NFPA: http://www.nfpa.org/

2- www.dac.neu.edu

3- www.labcris.com.br