



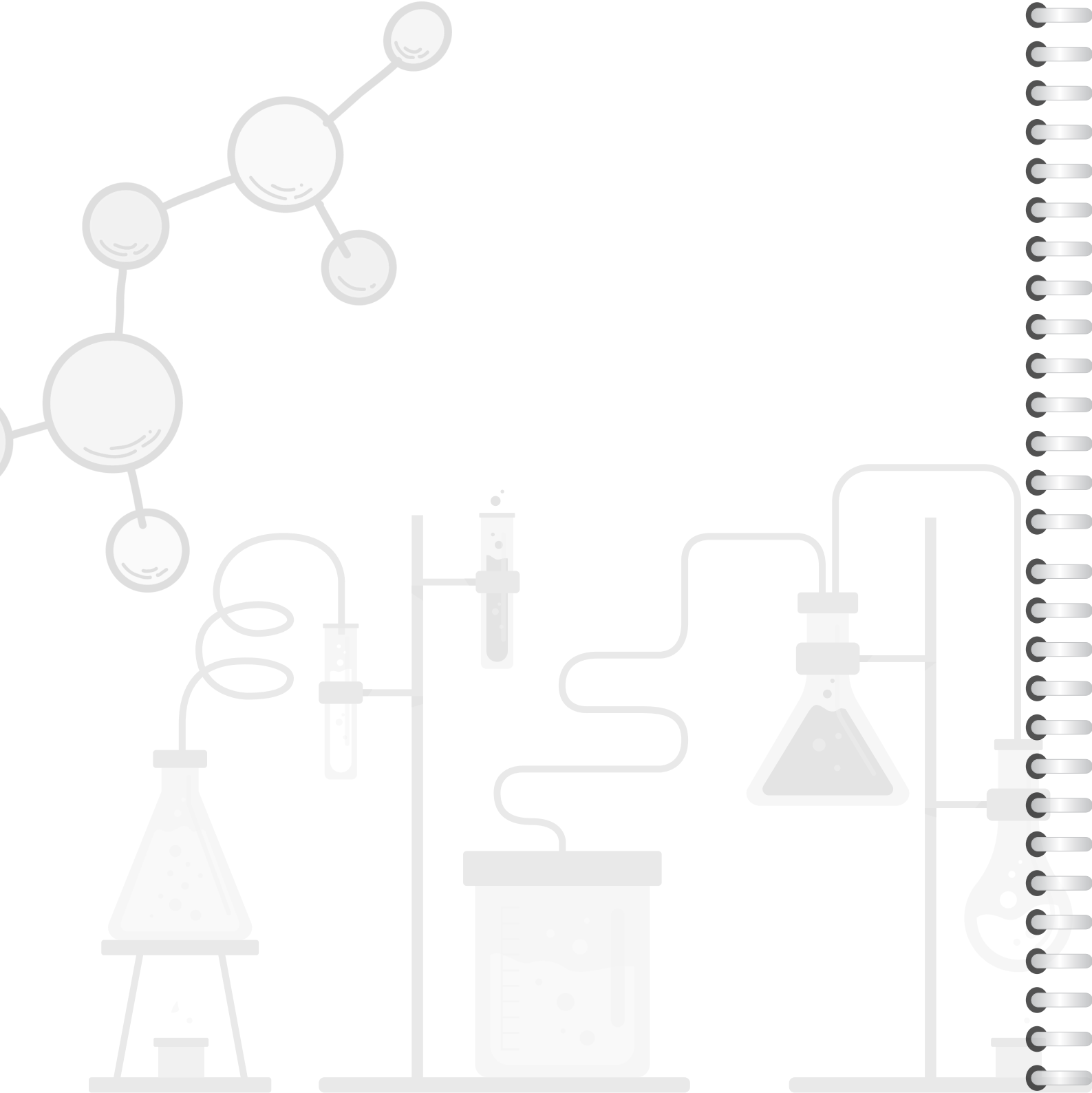
MANUAL DE SEGURANÇA E BOAS PRÁTICAS DOS LABORATÓRIOS MULTIUSUÁRIOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E CIÊNCIAS NATURAIS DA UEMA/CAMPUS CAXIAS



Joseleide Teixeira Câmara
Anna Karoline de Sousa Santos
Maria Clara Andrade da Silva

 @_bioleste_uema
Caxias/MA

 | **Editora
Uema**



***MANUAL DE SEGURANÇA E BOAS PRÁTICAS DOS
LABORATÓRIOS MULTIUSUÁRIOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E
CIÊNCIAS NATURAIS DA UEMA/CAMPUS CAXIAS***

1º Edição - 2024

Ficha técnica

REVISÃO DE TEXTO

Joseleide Teixeira Câmara
Anna Karoline de Sousa Santos
Carlos Augusto Silva de Azevedo
Maria Claudene Barros
Elamry Costa Fraga

PROJETO GRÁFICO

Maria Clara Andrade da Silva

EDITOR RESPONSÁVEL

Jeanne Ferreira de Sousa da Silva

CONSELHO EDITORIAL

Alan Kardec Gomes Pachêco Filho
Ana Lucia Abreu Silva
Ana Lúcia Cunha Duarte
Cynthia Carvalho Martins
Eduardo Aurélio Barros Aguiar
Emanoel Cesar Pires de Assis
Emanoel Gomes de Moura
Fabíola Hesketh de Oliveira
Helciane de Fátima Abreu Araújo
Helidacy Maria Muniz Corrêa
Jackson Ronie Sá da Silva
José Roberto Pereira de Sousa
José Sampaio de Mattos Jr
Luiz Carlos Araújo dos Santos
Marcos Aurélio Saquet
Maria Medianeira de Souza
Maria Claudene Barros
Rosa Elizabeth Acevedo Marin
Wilma Peres Costa

***MANUAL DE SEGURANÇA E BOAS PRÁTICAS DOS
LABORATÓRIOS MULTIUSUÁRIOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E
CIÊNCIAS NATURAIS DA UEMA/CAMPUS CAXIAS***

1º Edição - 2024

**Joseleide Teixeira Câmara
Anna Karoline de Sousa Santos
Maria Clara Andrade da Silva**

294m

Manual de segurança e boas práticas dos laboratórios multiusuários de Ciências Biológicas e Ciências Naturais da UEMA/ Campus Caxias / Joseleide Teixeira Câmara, Anna Karoline de Sousa Santos, Maria Clara Andrade da Silva. __São Luis: EDUEMA, 2024.

70p. : il., (Manual).

ISBN: 978-85-8227-469-9

1. Manual. 2. Ciências Biológicas. 3. Ciências Naturais. 4. Boas práticas - Laboratório. I. Câmara, Joseleide Teixeira. II. Santos, Anna Karoline de Sousa. III. Silva, Maria Clara Andrade da. IV. Título.

CDU 5:57.08(035)

Elaborada pelo bibliotecário Wilberth Santos Raiol CRB 13/608.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	07
1 INTRODUÇÃO.....	09
1.1 Princípios de biossegurança.....	09
1.2 Laboratório de aula prática para ensino	10
1.3 Organização dos horários e documentação das atividades laboratoriais..	12
2 O LABORATÓRIO E SEUS RISCOS.....	13
2.1 Riscos biológicos.....	13
2.2 Riscos físicos.....	15
2.3 Riscos químicos.....	15
2.4 Riscos ergonômicos.....	17
3 PROCEDIMENTOS DE BOAS PRÁTICAS LABORATORIAIS - MINIMIZAÇÃO DE RISCOS E PREVENÇÃO DE ACIDENTES.....	18
3.1 Aspectos importantes para segurança e organização nos laboratórios.....	18
3.2 Normas para segurança e recomendações aos usuários	19
3.3 Segurança e boas práticas com os equipamentos.....	24
3.4 Limpeza e higienização dos laboratórios.....	27
3.4 .1 Responsabilidade dos servidores da UEMA.....	27
3.4 .2 Responsabilidade do professor.....	27
3.4 .3 Responsabilidade dos alunos.....	28
3.5 Limpeza do microscópio óptico.....	29
3.6 Limpeza da autoclave.....	31
3.6.1 Limpeza das autoclaves que esterilizam material limpo.....	31
3.6.2 Limpeza das autoclaves que esterilizam material sujo.....	32
3.7 Limpeza da cabine de segurança.....	32
3.8 Limpeza de centrífugas	33
3.8.1 Parte externa do equipamento.....	33
3.8.2 Parte interna do equipamento	33

3.8.3 Câmara de centrifugação e rotor.....	34
3.9 Lavagem de vidraria	35
3.10 Técnica e indicação de lavagem das mãos	37
3.11 Equipamentos de proteção em laboratório.....	38
3.11.1 Equipamentos de Proteção Individual – EPI.....	39
3.11.2 Equipamentos de Proteção Coletiva – EPC.....	46
4 PRIMEIROS SOCORROS EM LABORATÓRIO.....	48
4.1 Primeiros socorros em caso de queimaduras.....	49
4.2 Primeiros socorros em caso de ferimentos com materiais perfuro cortantes e fraturas	53
4.3 Primeiros socorros em caso de intoxicação por gases ou vapores.....	55
4.5 Primeiros socorros em caso de ingestão oral de agentes químicos.....	56
4.6 Primeiros socorros em caso de choques elétricos.....	56
5 CIRCULAÇÃO E ACESSIBILIDADE.....	57
6 DESCARTE DE RESÍDUOS.....	58
7 PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS	60
7.1 Prevenção.....	60
7.2 Combate a incêndios	62
7.3 Classificação de incêndio.....	62
7.4 Extintores de incêndio.....	64
7.5 Operação dos extintores	66
8 SINALIZAÇÃO DE LABORATÓRIO.....	66
REFERÊNCIAS	



APRESENTAÇÃO

O Manual de Segurança e Boas Práticas é parte integrante dos Laboratórios Multiusuários de Ciências Biológicas e Ciências Naturais da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Campus Caxias. Esse guia inclui políticas e procedimentos que visam garantir a conformidade com as Normas de Biossegurança nos laboratórios. Por meio dessas diretrizes, busca-se estabelecer um ambiente de trabalho seguro para os pesquisadores, docentes, técnicos e estudantes, assegurando a preservação da saúde e do ambiente, bem como a qualidade e a integridade das aulas e pesquisas realizadas.

Em Laboratórios Multiusuários de Ensino, é fundamental que sejam adotadas medidas de precauções para as operações a serem executadas, pois, são realizadas pesquisas científicas, experimentos e observações e outras rotinas que devem ser conduzidos de maneira controlada e padronizada.

Este manual de segurança e boas práticas laboratoriais foi produzido seguindo regras de biossegurança já estabelecidas em manuais, resoluções, normas e instruções normativas.

Algumas orientações constantes deste manual adotam como base as Normas Regulamentadoras (NR's) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), aprovadas pela Portaria nº 3.214, de 08-06-1978 e suas atualizações, e Normas (NBRs), da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e demais legislações pertinentes.



1 INTRODUÇÃO

Os Laboratórios de Ciências Biológicas e Ciências Naturais da UEMA/Campus Caxias possuem riscos de acidentes. Os usuários de tais ambientes de forma cotidiana devem estar cientes das preocupações e cuidados a serem tomados, para a segurança no desenvolvimento das suas atividades.

Este Manual de Segurança e Boas Práticas destina-se a todos os usuários dos Laboratórios Multiusuários dos Cursos de Ciências Biológicas e Ciências Naturais, professores, pesquisadores, alunos e funcionários. Foi desenvolvido como forma de contribuir para uma cultura de segurança no laboratório através da introdução de regras e de normas de biossegurança.

1.1 Princípios de Biossegurança

Biossegurança é o conjunto de ações voltadas para a prevenção, minimização ou eliminação de riscos inerentes às atividades de pesquisa, produção, ensino, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços, visando à saúde do homem, dos animais, à preservação do meio ambiente e à qualidade dos resultados (Teixeira e Valle, 2010).

Em uma instituição de ensino superior (IES) que visa o aprimoramento da formação dos seus discentes, o desenvolvimento de atividades práticas é essencial para o aprendizado do aluno e deve ser constantemente estimulada em qualquer fase de sua formação acadêmica.



Entretanto, estas atividades quando ocorrem no ambiente laboratorial precisam obedecer regras básicas de biossegurança para dessa forma minimizar os riscos e a ocorrência de acidentes.

Desta forma, as normas de biossegurança englobam todas as medidas que visam evitar riscos físicos (radiação ou temperatura/queimadura), ergonômicos (posturais), químicos (substâncias tóxicas), biológicos (agentes infecciosos) e psicológicos (estresse).

Diante destes fatos, há necessidade que o laboratório, sob o ponto de vista das instalações, da capacitação dos recursos humanos e da dinâmica de trabalho, estejam perfeitamente adequados e permitam a eliminação ou minimização desses riscos para seus usuários e para o ambiente.

1.2 Laboratório de Aula prática para Ensino

Estudos apontam para a necessidade da utilização de recursos didáticos diversificados para a promoção do aprendizado e, principalmente para o ensino de Ciências e Biologia (Marandino et al., 2009; Pedroso, 2009; Lucas et al., 2010; Moraes, 2016).

As ciências no geral, mais especificadamente a Biologia, em seu ensino envolve a manipulação de substâncias tóxicas e perigosas, além da realização de procedimentos experimentais potencialmente perigosos. As atividades de quaisquer disciplinas que utilizem o espaço físico e equipamentos de laboratório, possuem riscos.

É necessário que os alunos, durante o seu percurso universitário, recebam formação teórica e prática sobre os riscos que podem ocorrer no Laboratório de aulas práticas, uma vez que a provável natureza da sua atividade profissional futura assim o exige.



Na aula prática, tanto professores e estudantes assumem um papel de cientistas ao criarem, estabelecerem metas, gerenciar, executar e concluir atividades guiadas por novos raciocínios, sendo capazes de estabelecer mudanças de paradigmas até então não questionados.

O Laboratório de ensino e pesquisa permite flexibilidade e variabilidade de procedimentos e singularidade nas experiências. Para tanto no processo de ensino, cada passo deve ser muito bem-organizado, planejado e estabelecido de maneira explícita para que o principiante consiga assimilar o máximo possível dos conhecimentos e procedimentos padrões a serem realizados durante a pesquisa e obter êxito (Hidrata, 2012).

1.3 Organização dos horários e documentação das atividades laboratoriais

- a) Semestralmente, o coordenador dos Laboratórios Multiusuários elaborará os horários para uso conforme as disciplinas com carga horária prática/experimental, junto com os diretores de cursos. Estas grades de horários serão fixadas na porta dos laboratórios.
- b) Os professores devem utilizar exclusivamente o horário reservado para sua(s) disciplina(s). Em casos excepcionais, o professor poderá solicitar com antecedência ao Coordenador do Laboratório horários extras. Os horários extras devem ser autorizados pelo Coordenador.
- c) O professor deverá elaborar os roteiros de suas aulas práticas e entregar ao Coordenador de Laboratório ou ao técnico responsável, na primeira semana de aula, antes da primeira aula prática com os alunos.
- d) Os roteiros de aulas realizadas nos laboratórios devem ficar arquivados, compondo o acervo do mesmo.
- e) Na primeira aula prática da disciplina o professor deverá ler este manual com os alunos e explicar as normas para o uso do ambiente.
- f) Professores e alunos devem preencher e assinar o livro ata do Laboratório.
- g) O técnico do laboratório, ou pessoa com função semelhante, assim como o coordenador deve zelar pela correta documentação do uso dos Laboratórios.

2 O LABORATÓRIO E SEUS RISCOS

São diversos os riscos encontrados no ambiente de trabalho em uma instituição de ensino superior (IES), dentre elas destaca-se o ambiente de ensino e laboratorial. Para fins didáticos aborda-se os riscos nos laboratórios de ensino, pesquisa e biotecnologia sob vários aspectos: biológicos, físicos, químicos, ergonômicos e de acidentes (Portaria do Ministério do Trabalho, MT No. 3214, de 08/06/78).

2.1 Riscos biológicos

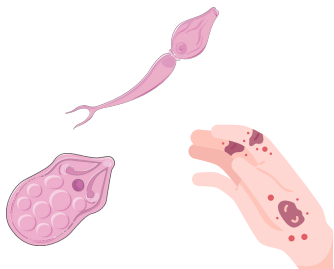
Estes estão relacionados ao contato com agentes biológicos que sejam nocivos aos seres humanos e o ambiente. Entre os quais, são distribuídos em quatro classes de 1 a 4 por ordem crescente de acordo com a Normas regulamentadoras (NR) 32 (Brasil, 2022):

Classe de Risco Biológico 1

O risco individual e para a comunidade é baixa. Aplica-se a agentes biológicos bem caracterizados, que têm probabilidade nula ou baixa de causarem doenças ou provocar infecções no homem ou em animais sadios e de risco potencial mínimo para o profissional do laboratório e para o ambiente. Exemplo: *Lactobacillus* sp. (Beijerinck, 1901).



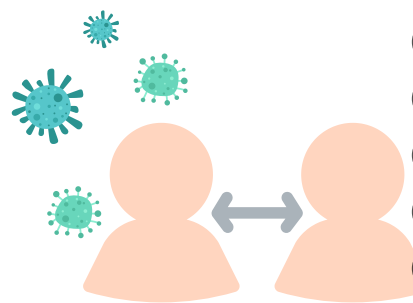
Classe de Risco Biológico 2



O risco individual é moderado e para a comunidade é limitado. Aplica-se a agentes biológicos que provocam infecções no homem ou nos animais, cujo risco de propagação na comunidade e de disseminação no meio ambiente é limitado, não constituindo em sério risco a quem os manipula em condições de contenção, pois existem medidas terapêuticas e profiláticas eficientes. Exemplo: *Schistosoma mansoni* (Sambon, 1907).

Classe de Risco Biológico 3

O risco individual é alto e para a comunidade é moderado. Aplica-se a agentes biológicos que provocam infecções, graves ou potencialmente letais, no homem e nos animais e representa um sério risco a quem os manipulam. Representam risco se disseminados na comunidade e no meio ambiente, podendo se propagar de indivíduo para indivíduo, mas usualmente existem medidas de tratamento e/ou de prevenção. Exemplo: *Bacillus anthracis* Cohn, 1872.

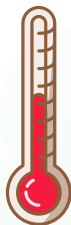


Classe de Risco Biológico 4



O risco individual e para a comunidade é elevado. Aplica-se a agentes biológicos de fácil propagação, altamente patogênicos para o homem, animais e meio ambiente, representando grande risco a quem os manipula, com grande poder de transmissibilidade via aerossol ou com risco de transmissão desconhecido, não existindo medidas profiláticas ou terapêuticas. Exemplo: *Zaire ebolavirus* (Vírus Ebola).

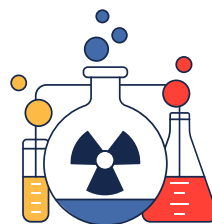
2.2 Riscos físicos



Este está relacionado aos mais diversos tipos de energia, como temperaturas extremas, pressões anormais, radiações ionizantes e não ionizantes (é geralmente simbolizado pela cor verde), umidade, vibrações e ruídos, a que podem estar expostos os usuários do laboratório.

2.3 Riscos químicos

Estão ligados, ao manuseio de qualquer agente ou substância química a que podem estar expostos, através do contato ou não.



É necessário considerar o perigo de reações das substâncias químicas, referente à incompatibilidade de reagentes (Tabela 1).

Tabela 1. Tabela de incompatibilidade de reagentes.

	Ácidos Inorgânicos	Ácidos Oxidantes	Ácidos orgânicos	Alcalis (bases)	Oxidantes	Venenos Inorgânicos	Venenos Orgânicos	Reativos com a água	Solventes Orgânicos
Ácidos Inorgânicos			X	X		X	X	X	X
Ácidos Oxidantes			X	X		X	X	X	X
Ácidos orgânicos	X	X		X	X	X	X	X	
Alcalis (bases)	X	X	X				X	X	X
Oxidantes			X				X	X	X
Venenos Inorgânicos	X	X	X				X	X	X
Venenos Orgânicos	X	X	X	X	X	X			
Reativos com a água	X	X	X	X	X	X			
Solventes Orgânicos	X	X		X	X	X			

Fonte: NR 15 Portaria Nos 3.214, de 08 de junho de 1978.

2.4 Riscos ergonômicos

Qualquer elemento capaz de impactar as características psicofisiológicas do trabalhador, gerando desconforto ou prejudicando sua saúde. Exemplos de riscos ergonômicos incluem: manejo e transporte de cargas pesadas, ritmo intenso de trabalho, monotonia, movimentos repetitivos, postura inadequada no ambiente laboral, mobiliário mal ajustado, condições desconfortáveis no local de trabalho (como excesso de secura, frio intenso, calor excessivo, baixa luminosidade, ruídos), e problemas nas relações interpessoais no ambiente profissional.



Podem ser citados como exemplos o levantamento e transporte manual de peso a postura inadequada de trabalho, que podem resultar em LER – Lesões por Esforços Repetitivos, ou DORT – Doenças Ósteo-musculares Relacionadas ao Trabalho.

3 PROCEDIMENTOS DE BOAS PRÁTICAS LABORATORIAIS - MINIMIZAÇÃO DE RISCOS E PREVENÇÃO DE ACIDENTES

As Boas Práticas de Laboratório (BPL) são um conjunto de ações com o objetivo de proporcionar a diminuição dos riscos do ambiente laboratorial. Estas medidas são constituídas por atividades organizacionais do ambiente de trabalho e por procedimentos básicos como a utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e Equipamentos de Proteção Coletivos (EPCs), limpeza e higienização do ambiente laboratorial entre outras.

3.1 Aspectos importantes para segurança e organização nos laboratórios

- a) Os laboratórios devem estar sempre organizados, limpos e higienizados adequadamente (procedimentos, ver item 3.4.3).
- b) As áreas de circulação e passagem dos laboratórios devem ser mantidas livres, sem obstruções.
- c) O ambiente laboratorial deve ser bem iluminado.
- d) A sinalização de emergência e mapas de risco devem estar presentes nos laboratórios.
- e) Não bloquear os acessos aos equipamentos e saídas de emergência.
- f) O laboratório deve possuir caixa de primeiros socorros e pessoal treinado para utilizá-los.
- g) Devem existir locais para a lavagem das mãos com sabonete ou detergente apropriado e toalhas de papel descartáveis nos laboratórios.



h) Os produtos químicos tóxicos devem estar devidamente identificados e armazenados.

i) Quando os laboratórios não estiverem em uso, devem permanecer trancados.

j) É proibido o manuseio de materiais, reagentes e/ou equipamentos existentes nos laboratórios, que não tenham sido requeridos na solicitação de atividades experimentais.

k) É proibido retirar equipamentos dos laboratórios sem autorização do responsável pelo respectivo bem patrimonial.

l) As atividades laboratoriais devem ser programadas de forma a se evitar experimentos incompatíveis no mesmo ambiente.

m) Materiais contaminados devem ser autoclavados antes do seu descarte (meio de cultura e amostras, por exemplo), na sequência, vidrarias e utensílios devem ser higienizados conforme orientação do item 3.9.

3.2 Normas para segurança e recomendações aos usuários

a) Ler e tomar ciência das normas de segurança contidas neste manual.

b) Conhecer os riscos biológicos, físicos, químicos, ergonômicos e de acidentes com os quais possa se ter contato no laboratório.

c) Seguir as regras de biossegurança e evitar trabalhar sozinho no laboratório.



d) Colocar mochilas, bolsas e outros objetos particulares em local pré-estabelecido, sem que utilize as bancadas ou locais de atividades experimentais.

e) Ler as instruções no rótulo do produto para verificar se mesmo é tóxico, inflamável ou reativo, para utilização decidir sobre EPIs facultativos necessários.

f) É obrigatório o uso de EPI, conforme o item 3.11.1 deste manual.

g) Prezar por manter os laboratórios organizados e limpos.

h) É expressamente proibido guardar ou deixar utensílios pessoais nas dependências dos laboratórios.

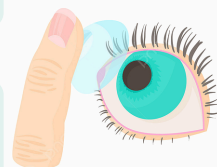
i) Não permitir crianças no laboratório, exceto em casos de visitas guiadas para as escolas da educação básica (ver normas para visitação).

j) Utilizar os laboratórios de forma racional, otimizando o tempo com foco e atenção nas atividades pretendidas.

k) Não aplicar cosméticos.

l) Evitar o uso de lentes de contato e se houver necessidade de usá-las, proteja os olhos com óculos de segurança.

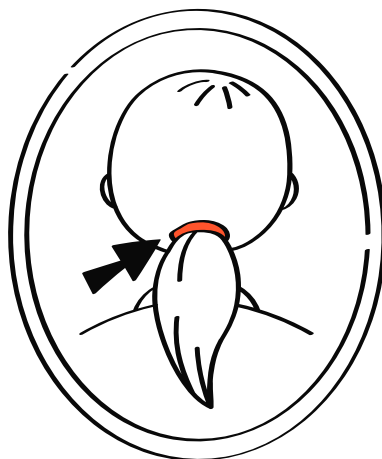
m) Nunca manusear lentes de contato nas áreas de trabalho. Em caso indispensável do ajuste das mesmas, isto deverá ser feito após lavagem das mãos, fora do ambiente de laboratório.



n) Fotografias recreativas devem ser evitadas. Se necessário fotografar o ambiente ou experimentos, certifique-se que as pessoas envolvidas e, principalmente o professor responsável, tenha ciência e autorizem o uso das imagens.



o) Cabelos compridos devem estar presos durante a execução de atividades nos laboratórios.



p) Não realizar qualquer tipo de refeição dentro dos laboratórios.

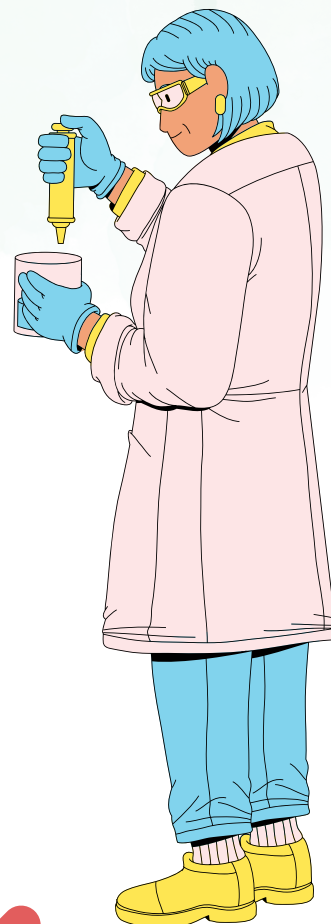
q) Não utilizar os fornos de microondas ou estufas de laboratórios de análise para aquecer alimentos uso individual.

r) Não utilize utensílios de laboratório para beber ou para comer, exceto, excepcionalmente, em condições experimentais.

s) Não pode fumar ou ingerir bebidas alcóolicas durante as atividades realizadas nos laboratórios.

t) O cuidado deve ser dobrado quando manipular utensílios perfurocortantes.

u) O uso de seringas e agulhas deve ser restrito à experimentação, conforme instruções do professor.



v) As agulhas ou qualquer outro instrumento perfurante e/ou cortante devem ser desprezados na caixa coletora de material perfurocortante (Fig.1).

Figura 1. Caixa coletora para material perfurocortante.



Fonte: Soares, (2008).

w) Nunca usar vidraria quebrada ou trincada; Vidraria quebrada deve ser colocada na caixa de perfurocortante.

x) Nunca abrir frasco de reagente próximo ao corpo e nunca levar o frasco de reagente ao nariz para sentir o odor diretamente; ao testar uma substância pelo odor leve o vapor da mesma com a mão até o nariz.

3.3 Segurança e boas práticas com os equipamentos

a) Evitar atritos e fricção desnecessária da superfície de materiais que riscam e desgastam.

b) Secar a superfície de materiais que enferrujam.

c) Utilizar equipamento quando autorizado.

d) Verifique a voltagem do equipamento (110V ou 220V) antes de ligá-lo na tomada. Se necessário deve utilizar um estabilizador de tensão quando o equipamento tiver voltagem de 110V.

e) Ao terminar a atividade no laboratório certifique-se de desligar e limpar/higienizar os equipamentos utilizados.



f) Quando for necessário deixar algum equipamento ligado, em virtude de realização de experimento de pesquisa ou aula experimental, avise o responsável pelo laboratório ou a utilização de etiquetas de identificação.

g) Comunicar imediatamente ao servidor ou responsável pelo laboratório, caso o equipamento apresente algum defeito de funcionamento, durante ou logo após o uso.

h) Não mudar equipamento de local sem autorização.

i) Ao trabalhar com bico de bussen (chama) evitar fazê-lo próximo a solventes e equipamentos que possam gerar faíscas.

j) Use cabine de segurança biológica para manusear material infeccioso o que necessitem de proteção contra contaminação (Fig. 2). A cabine de segurança biológica deve ficar em áreas de pouco trânsito, minimizando as atividades que provoquem turbulência de ar dentro ou nas proximidades da cabine.

Figura 2. Representação do uso de cabine de segurança biológica..



Fonte: Google imagens..

k) Utilizar a capela de exaustão sempre que for trabalhar com solventes voláteis, tóxicos e de reações perigosas. Deve seguir o procedimento operacional padrão (POP) do equipamento. O POP é documento de instruções e descrições de atividades de uma rotina.

l) Utilize dispositivos de contenção ou minimize as atividades produtoras de aerossóis dos equipamentos.

m) Quando usar a centrífuga, certificar-se de que os tubos estão firmemente fechados e a tampa da centrífuga está devidamente travada (Fig.3).

Figura 3. Centrífuga.



Fonte: Google imagens..

n) Controlar o fechamento das portas dos refrigeradores para não comprometer sua eficiência (portas que não fecham hermeticamente ou que são mantidas abertas por tempo muito prolongado prejudicam a temperatura interna).

3.4 Limpeza e higienização dos Laboratórios

3.4.1 Responsabilidade dos servidores da UEMA

A limpeza do laboratório (piso, paredes, janelas) devem ser de responsabilidade da equipe de limpeza do Campus (equipe terceirizada).

a) Sempre utilizar utensílios de limpeza de uso exclusivo do laboratório (balde, pano, rodo);

b) Durante o desenvolvimento de pesquisas no laboratório a limpeza do piso deve ser feita, no mínimo, uma vez ao dia com hipoclorito de sódio 2%. Para isso, deve-se utilizar somente pano e rodo, não utilizar vassoura para evitar contaminação pelas partículas de poeira que ficam suspensas no ar;

c) A limpeza das bancadas deve ser realizada diariamente utilizando toalha descartável e álcool 70%;

d) O refrigerador do local deve ser constantemente avaliado e limpo.



3.4.2 Responsabilidade do professor

O professor deve se responsabilizar pela supervisão e orientação dos alunos para zelar pela limpeza das pias, cubas e equipamentos após o uso, lavagem de vidrarias, etc.

3.4.3 Responsabilidade dos alunos

- a) Ao sair do laboratório lavar as mãos com água e sabão e fazer desinfecção com álcool 70%;
- b) Os refrigeradores e estufas devem ser limpos com desinfetante bactericida ou conforme o procedimento operacional. Qualquer material ou experimento que necessite ficar em estufa, geladeiras ou em qualquer equipamento dentro do laboratório, deve ser identificado com a placa de identificação de materiais / experimentos disponível nos laboratórios.
- c) Limpar e desligar as balanças após o uso, não deixando peso no prato da balança.
- d) Após autoclavar material contaminado (vidrarias, utensílios, meio de cultura, etc.), a autoclave deverá ser devidamente limpa e a água substituída.
- e) Ao término das práticas, as cubas das pias devem estar devidamente higienizadas sem resíduos de alimento. Resíduos gerados em atividades em laboratório, devem ser devidamente identificados, estocados, neutralizados, filtrados ou descartados. Sendo identificados o tipo de resíduo gerado.
- f) Certificar-se que todos os registros de gás, torneiras e janelas estejam fechados antes de sair do espaço.



g) As amostras de qualquer tipo de material devem ter as sujidades removidas antes de adentrar ao laboratório (Ex. raízes de plantas com solo, ou excesso em amostras de chorume).

3.5 Limpeza do Microscópio óptico

Antes de iniciar a limpeza do microscópio, deve-se tomar cuidado para manter a ordem de montagem em que se encontram as lentes e os espaçadores (Fig. 4).

Figura 4. Procedimento de limpeza de microscópio.



Fonte: Google imagens..

a) Após utilizar a objetiva com o óleo de imersão, limpá-la com panos especiais para lentes, como papel de óptica ou papel de filtro, passando o papel suavemente somente em um sentido. Caso o óleo de imersão seque na objetiva, limpar com álcool-cetona (7:3) ou xilol. Não utilizar solventes excessivamente, pois podem danificar as lentes.

b) Manter a platina do microscópio limpa e seca. Se houver algum resíduo de óleo de imersão, limpar com um pano umedecido com xilol.

c) Limpar a superfície do equipamento com um pano umedecido em água. Não utilizar álcool, acetona ou qualquer outra substância.

d) Para limpar as oculares, removê-las com cuidado e cobrir os orifícios onde se encaixam, evitando a exposição à poeira e/ou sujeiras no prisma durante o procedimento.

e) Limpar as lentes com uma haste flexível com ponta de algodão umedecida em água destilada e, em seguida, secar com algodão, tomando cuidado para não tocar nas lentes com os dedos. Utilizar a pera de insuflação para retirar qualquer resquício de poeira ou algodão. Montar novamente a ocular, cuidadosamente.



- f) Não utilizar quantidades exageradas de óleo de imersão sob as lentes. Na maioria dos casos, uma gota de aproximadamente 5,0mm de diâmetro é suficiente.
- g) Nunca tocar as lentes com as mãos. Se estiverem sujas, limpar suavemente com um papel de óptica.
- h) Sempre cobrir o equipamento com capa específica para microscópio. Plásticos convencionais podem produzir calor excessivo, proporcionando o crescimento de fungos nas lentes.

3.6 Limpeza da autoclave

3.6.1 Limpeza das autoclaves que esterilizam material limpo

- a) Retire a água abrindo a torneira na lateral da autoclave;
- b) Limpe com água e detergente neutro por todo o interior da autoclave, o cesto e o apoio do cesto e, depois, enxague todo o interior;
- c) Não esqueça de fechar a torneira lateral para evitar vazamento; visto que, na próxima utilização, irão abastecê-la de água destilada o suficiente para cobrir a resistência (até a altura da base do cesto).

3.6.2 Limpeza das autoclaves que esterilizam material sujo

Deverá ser realizada a limpeza no final de cada esterilização:

- a) Retire a água abrindo a torneira na lateral da autoclave;
- b) Limpe com água e detergente neutro por todo o interior da autoclave, o cesto e o apoio do cesto e, depois, enxague todo o interior;
- c) Não esqueça de fechar a torneira lateral para evitar vazamento, visto que, na próxima utilização, irão abastecê-la de água da torneira o suficiente para cobrir a resistência (até a altura da base do cesto).

3.7 Limpeza da cabine de segurança

Ao termino dos procedimentos:

- a) Recolher todo e qualquer lixo de dentro da cabine;
- b) Limpar com álcool 70%, antes de retirar da cabine todos os materiais utilizados;
- c) Limpar toda a superfície interna da cabine com álcool 70%;
- d) Fechar a cabine;
- e) Ligar a luz UV por 15 minutos;
- f) Desligar a luz UV e , em seguida, desligar o fluxo laminar.

3.8 Limpeza de Centrífugas

3.8.1 Parte externa do equipamento

- a) Certifique-se que o equipamento esteja desligado da rede elétrica.
- b) Mergulhe um pano macio na água com detergente, e com a centrífuga fechada, limpe toda a área externa do equipamento, incluindo o painel.
- c) Com um pano seco, enxugue o excesso da água.
- d) O equipamento deve ficar completamente seco após a limpeza.

*** Nunca utilize produtos químicos voláteis como: álcool, benzeno, etc. Ou esponja e qualquer outro tipo de material áspero.**

3.8.2 Parte interna do equipamento

- a) Para a limpeza na parte interna da centrífuga, lembre-se de retirar, conforme instrução de cada modelo, o rotor e a câmara de centrifugação. Ao limpar o interior da centrífuga tome cuidado para não molhar o motor.
- b) Com um pano seco, enxugue o excesso da água.
- c) Não esqueça da tampa, a força da centrifugação pode provocar vazamento de material de amostra.

3.8.3 Câmara de Centrifugação e Rotor

- a) Fora da centrífuga, lave com água, sabão e um pano macio, a câmara de centrifugação.
- b) Com um pano seco, enxugue o excesso da água.
- c) Retire os adaptadores do rotor e lave-o com água, sabão e um pano macio. Enxugue o excesso da água com um pano seco. Não esqueça de lavar muito bem os adaptadores do rotor.
- d) Para melhor qualidade e precisão nos resultados de seus exames laboratoriais, a limpeza da centrífuga deve ocorrer sempre após o uso do equipamento.
- e) Para a sua segurança, antes de limpar o equipamento, certificar-se de que o mesmo não esteja ligado.



3.9 Lavagem de vidraria

a) Descartar adequadamente os resíduos após a concretização dos experimentos.

b) Enxaguar em água corrente a vidraria utilizada, logo após, colocar de molho em solução de água e sabão neutro (1-2%) por no mínimo 30 minutos.



c) Esfregar a vidraria com bucha e/ou escova e enxaguar em água corrente até a retirada completa de resíduos de sabão.

d) Recomenda-se proceder um enxague adicional com água destilada.

e) Deixar escorrer o excesso de água das vidrarias e colocá-las em estufa entre 60°C e 80°C para finalizar a secagem.

f) Guardar a vidraria nos armários.

g) Materiais usados em análises e culturas microbianas, isto é, com culturas desenvolvidas e que vão ser descartadas, devem ser autoclavadas durante 30 minutos, a uma temperatura de 121°C. Desta forma ficam isentos de contaminações e são manuseados sem nenhum risco de contaminar o operador e também as pias e materiais de limpeza.

h) Após a esterilização do material contaminado os meios de cultura ainda não solidificados são colocados no lixo comum e a vidraria lavada com água corrente e deixada durante 12 horas em solução de detergente. Em seguida procede-se a lavagem como descrito anteriormente.

i) Lâminas e lamínulas quando retiradas do microscópio são colocadas em uma solução desinfetante (hipoclorito de sódio) e deixadas submersas por 24 horas antes de serem lavadas com água corrente e com água destilada. Após a limpeza são acondicionadas em frascos com boca larga contendo álcool 96°GL.

j) Todo o material utilizado (lâminas, lamínulas, placas de petri, pinças, bisturis e outros) contendo microrganismos, deve ser devidamente esterilizado e posteriormente lavado.



NOTA: Deve-se usar luva de borracha para a limpeza de vidrarias e materiais em geral.

3.10 Técnica e indicação de lavagem das mãos

Este procedimento é necessário antes e depois da manipulação de materiais dentro do laboratório (Fig. 5).

- 1) Abra a torneira e molhe as mãos sem encostar-se a pia;
- 2) Utilize sabão líquido (aproximadamente 2 ml);
- 3) Ensaboe as mãos começando pelas palmas;
- 4) Esfregue bem o dorso das mãos e limpe com cuidado os espaços interdigitais;
- 5) A seguir dê atenção ao polegar;
- 6) Esfregue bem as articulações e unhas;
- 7) Enxágue bem as mãos, eliminando todos os resíduos de sabão e espuma;
- 8) Enxugue em papel toalha descartável;
- 9) Feche a torneira, utilizando o papel toalha, sem encostar-se a pia ou torneira, caso esta não seja fotoelétrica.

Lavar as mãos sempre após manipulação com materiais devidamente ou com suspeita de contaminação. Lavar as mãos sempre após remoção das luvas, do avental ou jaleco e antes de sair do laboratório.

Figura 5. Procedimento para lavagem das mãos.



Fonte: Soares, (2008) .

3.11 Equipamentos de proteção em laboratório

O uso dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e dos Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) visa minimizar a possibilidade de contato das substâncias químicas com a pele, olhos e sistema respiratório e a contenção em casos de derramamento. Utilizando esses equipamentos de proteção adequadamente, minimiza-se o risco efetivo de acidentes, ao se manipular as diversas substâncias químicas em um laboratório. Uma descrição desses equipamentos é apresentada a seguir.

3.11.1 Equipamentos de Proteção Individual – EPI

Equipamento de Proteção Individual – é todo dispositivo ou produto de uso individual, utilizado pelo usuário do laboratório, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho.

a) Jaleco – *Obrigatório*

Deve ser usado apenas, dentro da área do laboratório, mesmo em casos da não execução de trabalhos que não envolvam riscos. O jaleco deve seguir em padrões básicos, para a melhor proteção, deve ser de mangas longas e com punho (Fig. 6), o comprimento deve ser a baixo do joelho, com botões frontais, e devem ser usados sempre fechados.

Figura 6. Procedimento para lavagem das mãos.



Fonte: UniAlpha Uniformes.

O jaleco, preferencialmente deve ser identificado com as logomarcas da instituição (na manga direita), do curso e o nome do usuário (bolso, no peito lado esquerdo) (Fig.7). Este equipamento de segurança não deve ser usado fora do ambiente adequado.

Figura 7. Procedimento para lavagem das mãos.



Fonte: Autores, 2024.

Retirar o jaleco ou avental antes de sair do laboratório. Aventais devem ter seu uso restrito ao laboratório. Não devem ser usados em áreas não laboratoriais tais como áreas administrativas, biblioteca, cantina, banheiros, corredores etc.

Usar óculos de segurança, visores ou outros equipamentos de proteção facial sempre que houver risco de espirrar material infectante ou de contusão com algum objeto.

b) Luvas – Obrigatório em situações discriminadas no texto

Utilizadas para a proteção das mãos. Devem ser usadas de forma obrigatória para o manuseio de qualquer tipo de agentes abrasivos ou substâncias, químicas ou biológicas, evitar choque elétrico e térmico. Esse equipamento é fabricado com diversos tipos de materiais, para atender a necessidade de todos os tipos de trabalhos.

Para diferentes aplicações existem diferentes tipos de luvas:

- 1) de látex: para procedimentos em geral, para proteção contra agentes biológicos, ácidos e bases diluídos, exceto para solventes orgânicos (Fig.8-A).
- 2) de cloreto de vinila (PVC) e látex nitrílico: para produtos químicos, principalmente ácidos, cáusticos e solventes (Fig.8-B).
- 3) de fibra de vidro com polietileno reversível: para proteção contra materiais cortantes (8-C).
- 4) de fio de kevlar tricotado: para manuseio de materiais em temperaturas até 250°C (8-D).
- 5) térmicas de nylon: para manuseio de materiais em temperaturas ultrabaixas (Ex. Nitrogênio líquido -195°C) (Fig.8-E).

6) de borracha: para serviços gerais de limpeza e descontaminação (Fig.8-F).

Obs. Procure usar luvas de tamanho adequado.

Figura 8. Tipo de luvas. **A.** Luvas de látex. **B.** Cloreto de vinila (PVC) e látex nitrílico; **C.** Fibra de vidro com polietileno reversível; **D.** Fio de kevlar tricotado; **E.** Térmicas de nylon; **F** Borracha.



Fonte: Google imagens.

*c) Botas ou sapatos fechados - **Obrigatório***

São usados para a proteção dos pés, no manuseio de substâncias líquidas, ou na lavagem de ambientes contaminados. Nos laboratórios multiusuários de Ciências Biológicas e Ciências Naturais durante aulas práticas ou outras atividades, são proibidos o uso de calçados abertos ou que cubram parcialmente os pés.

*d) Máscaras- **Uso conforme solicitação do professor***

São usadas as de tipo cirúrgico, sem filtro impermeáveis, para a proteção do aparelho respiratório. O tipo da máscara pode mudar de acordo com o grau de agente biológico ou químico com o qual vai ser trabalhado.

Para diferentes aplicações existem diferentes tipos de máscaras:

1) Máscaras descartáveis: Feitas de materiais leves, como polipropileno, filtram partículas e protegem contra gotículas contaminadas. São fáceis de usar, confortáveis e ideais para uso temporário (Fig. 8-A).

2) Máscaras N95: Elas buscam oferecer a melhor proteção contra aerossóis, as menores partículas respiratórias possíveis para a transmissão dos vírus (Fig. 8-B).

3) Máscaras de proteção com filtro: Proporcionam uma vedação adequada sobre a face do usuário, muitas vezes cobrindo até mesmo os olhos, e possuem filtro eficiente para retenção dos contaminantes presentes no ambiente de trabalho. Esses respiradores visam a proteção do sistema respiratório em ambientes laborais com alta exposição a agentes contaminantes, como poeiras, névoas, gases e vapores (Fig. 9-C).

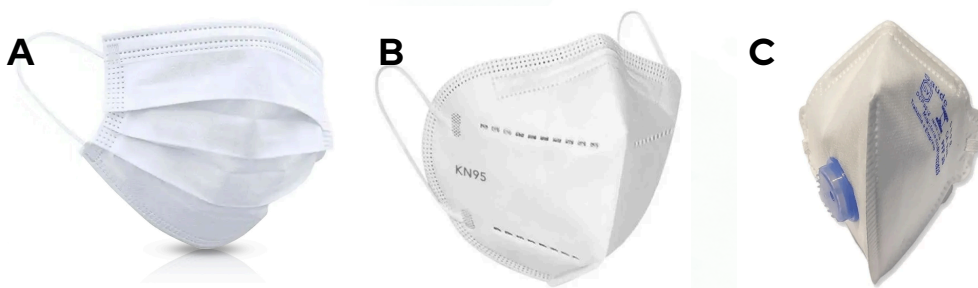
As máscaras de proteção com filtro são classificadas de acordo com o tipo de filtro utilizado e a eficiência de filtração. As principais classificações são:

PFF1: Filtra 80% dos contaminantes.

PFF2: Filtra 94% dos contaminantes.

PFF3: Filtra 99% dos contaminantes.

Figura 9. Tipo de máscaras. **A.** Descartáveis. **B.** N95. **C.** Proteção com filtro.



Fonte: Google imagens.

E) Óculos de segurança e/ou escudo facial- *Uso conforme solicitação do professor*

São usados para a proteção dos olhos devem ser usados em todas as atividades que possam produzir, respingos e aerossóis, estilhaços através da quebra de materiais que envolvam risco químico ou biológico, ou quando há exposição a radiações perigosas e luminosidade intensa, dando proteção ao rosto e aos olhos.

F) Gorro ou toca descartável - *Obrigatório*

São usados para a proteção dos cabelos contra substâncias químicas, além de proteger a amostra ou o ensaio de contaminações quando da queda de fios dos cabelos sobre a superfície de trabalho (Fig. 10).

Figura 10. Equipamentos de proteção individual. A. Jaleco; B. Luva de látex; C. Máscaras de proteção; D. Calçados; E. Toca descartável.



Fonte: Google imagens.

3.12.2 Equipamentos de Proteção Coletiva – EPC

São todos e qualquer dispositivo, de retenção no âmbito coletivo, destinando-se a proteção e preservação da integridade física e da saúde do usuário do laboratório, assim como o de terceiros. Os equipamentos de proteção coletiva são dispositivos utilizados no ambiente laboratorial com o objetivo de proteger os trabalhadores dos riscos inerentes aos processos.

Devem:

- Ser do tipo adequado em relação ao risco que irão neutralizar;
- Depender o menos possível da atuação do homem para atender suas finalidades;
- Serem resistentes às agressividades de impactos, corrosão, desgastes, etc., a que estiverem sujeitos;
- Permitir serviços e acessórios como limpeza, lubrificação e manutenção;
- Não criar outros tipos de riscos, principalmente mecânicos como obstrução de passagens, cantos vivos, etc.

Todos os funcionários devem receber treinamento para uso destes equipamentos, que devem estar em locais de fácil acesso e sinalizados.

Exemplos:

A) Chuveiro de emergência: para banhos em caso de acidentes com produtos químicos e fogo. É instalado em local de fácil acesso sendo acionado por alavancas de mão, cotovelos ou joelhos (Fig. 11-A).

B) Lava-olhos: usado em casos de acidentes na mucosa ocular, promovendo a remoção da substância e diminuindo os danos (Fig. 11-B).

C) Cabines de Segurança Biológica: protege o profissional e o ambiente laboratorial dos aerossóis potencialmente infectantes que podem se espalhar durante a manipulação dos materiais biológicos. Alguns tipos de cabine protegem também o produto manipulado do contato com o meio externo, evitando contaminação (Fig. 11-C).

D) Extintores de incêndio: para acidentes envolvendo fogo. São classificados de acordo com o material envolvido no incêndio (Fig. 11-D).

- **Figura 11. Equipamentos de proteção coletiva.** A-B. Chuveiro e lava olhos. C. Cabine. D. Extintores de Incêndio (Água (H₂O); Gás Carbônico (CO₂); Pó Químico B/C; Pó Químico A/B/C; Espuma mecânica).



Fonte: Google imagens.

4 PRIMEIROS SOCORROS EM LABORATÓRIO

É muito importante que sejam conhecidos os procedimentos de segurança que devem ser usados quando ocorrem determinados acidentes. Por esse motivo enumeraremos aqui os acidentes que podem ocorrer com maior frequência em laboratórios e quais as providências que devem ser tomadas imediatamente.

É de vital importância conhecer a localização das pessoas e equipamentos necessários quando o acidente exigir assistência especializada. Números de telefones, como os de ambulância, bombeiros, posto médico, hospital e médico mais próximos, devem estar visíveis e facilmente acessíveis ao responsável pelo laboratório.

4.1 Primeiros socorros em caso de queimaduras

Pessoas com queimaduras profundas podem correr sério risco de vida. Quanto maior a extensão, maiores os perigos para a vítima. Existem diferentes graus de lesão. Leve em conta que uma pessoa pode apresentar, ao mesmo tempo, queimaduras de terceiro, segundo e primeiro grau - e cada tipo de lesão pede um socorro específico.

É proibido passar qualquer coisa que não seja água fria no local, em qualquer caso. Também não se deve estourar bolhas ou tentar retirar a roupa colada à pele queimada.



Primeiro grau

As queimaduras deste tipo atingem apenas a epiderme, que é a camada mais superficial da pele. O local fica vermelho, um pouco inchado, e é possível que haja um pouco de dor. É considerada queimadura leve, e pede socorro médico apenas quando atinge grande extensão do corpo.

1. Use muita água. É preciso resfriar o local. Faça isso com água corrente, um recipiente com água fria ou compressas úmidas. Não use gelo.

2. Depois de cinco minutos, quando a vítima estiver sentindo menos dor, seque o local, sem esfregar.

3. Com o cuidado de não apertar o local, faça um curativo com uma compressa limpa.

4. Em casos de queimadura de primeiro grau - e apenas nesse caso - é permitido e recomendável beber bastante água e tomar um remédio que combata a dor.

Segundo grau

Não é superficial: epiderme e derme são atingidas. O local fica vermelho, inchado e com bolhas. Há liberação de líquidos e a dor é intensa. Se for um ferimento pequeno, é considerada queimadura leve. Nos outros casos, já é de gravidade moderada. É grave quando a queimadura de segundo grau atinge rosto, pescoço, tórax, mãos, pés, virilha e articulações, ou uma área muito extensa do corpo.

1. A primeira recomendação é, novamente, lavar o local com água corrente por pelo menos 10 minutos e não aplicar produtos caseiros.

2. Se a roupa estiver grudada é muito importante não tentar tirar. Caso isso aconteça, você pode acabar estourando as bolhas e retirando a pele que está lesionada, piorando o processo de cura.

3. Não toque a queimadura com as mãos.

4. Caso a queimadura de segundo grau seja muito extensa, é importante consultar um médico o quanto antes.



Terceiro grau

Qualquer caso de queimaduras de terceiro grau é grave: elas atingem todas as camadas da pele, podendo chegar aos músculos e ossos. Como os nervos são destruídos, não há dor - mas a vítima pode reclamar de dor devido a outras queimaduras, de primeiro e segundo grau, que tiver. A aparência deste tipo de ferimento é escura (carbonizada) ou esbranquiçada.

1. Retire acessórios e roupas, porque a área afetada vai inchar. Atenção: se a roupa estiver colada à área queimada, não mexa!

2. É preciso resfriar o local. Faça isso com compressas úmidas. Não use gelo.

3. Nas queimaduras de terceiro grau pequenas (menos de cinco centímetro de diâmetro) - só nas pequenas! - você pode usar água corrente ou um recipiente com água fria. Cuidado com o jato de água - ele não deve causar dor nem arrebentar as bolhas.

4. Atenção: a pessoa com queimadura de terceiro grau pode não reclamar de dor e, por isso, se machucar ainda mais - como dizer que o jato de água não está doendo, por exemplo.

5. Se a queimadura tiver atingido grande parte do corpo, tenha o cuidado de manter a vítima aquecida.

6. Com o cuidado de não apertar o local, faça um curativo com uma compressa limpa. Em feridas em mãos e pés, evite fazer o curativo você mesmo, porque os dedos podem grudar um nos outros. Espere a chegada ao hospital.

7. Não ofereça medicamentos, alimentos ou água, pois a vítima pode precisar tomar anestesia e, para isso, estar em jejum.

8. Não perca tempo em remover a vítima ao hospital. Ela pode estar tendo dificuldades para respirar.

4.2 Primeiros socorros em caso de ferimentos com materiais perfuro cortantes e fraturas

Se a hemorragia decorrente de um ferimento qualquer é intensa, deve ser interrompida imediatamente. O estancamento de hemorragia pode ser feito aplicando-se uma compressa ao ferimento com pressão direta. Se for possível, o local afetado deve ser elevado até que se controle a hemorragia.



Tratando-se de corte leve, a hemorragia não é grande. Nestes casos, deve-se remover todo material estranho que se encontre no ferimento, lavando-se cuidadosamente a região com sabão e água corrente e limpa.

A seguir, deve ser aplicado anti-séptico em todas as partes do ferimento até aproximadamente 2 cm da pele ao redor do corte.

Não se deve nunca remover materiais estranhos que estejam muito profundos nos ferimentos. Em todos os tipos de ferimentos as bandagens devem ser firmes, nunca apertadas.

Em casos de ferimentos por perfuração a vítima deve ser enviada a um hospital, pois há perigo da existência de materiais estranhos no corte e a impossibilidade de se alcançar o fundo do ferimento com anti-sépticos.



Sintomas como dor, inchaço e deformação são típicos em casos de fraturas. A vítima não deve ser removida do local do acidente a menos que vapores, fumaça ou fogo assim o determinem. Os ossos fraturados devem ser mantidos imóveis, assim como as juntas adjacentes.

A hemorragia e o estado de choque devem ser tratados. Quando se torna absolutamente necessário o transporte da vítima deve ser improvisada uma tala suporte para impedir que a fratura se agrave durante o trânsito. Deve ser utilizado material rígido, almofada ou cobertor para apoiar a região e entalar como estiver.

Os ossos fraturados devem ser mantidos imóveis, assim como as juntas adjacentes. A hemorragia e o estado de choque devem ser tratados. Quando se torna absolutamente necessário o transporte da vítima deve ser improvisada uma tala suporte para impedir que a fratura se agrave durante o trânsito. Deve ser utilizado material rígido, almofada ou cobertor para apoiar a região e entalar como estiver.

4.3 Primeiros socorros em caso de intoxicação por gases ou vapores

O socorrista deve tomar todas as precauções, como o uso dos devidos equipamentos de proteção individual, para entrar na área do acidente.

- Remover o acidentado do local do acidente para local arejado e afrouxar as vestes, principalmente próximas ao pescoço.

- Manter o acidentado deitado e moderadamente aquecido.

- Praticar respiração artificial boca-a-boca, a não ser que se trate de substâncias do tipo gás cloro, SO_2 , inalado para os pulmões.

- Aplicar ressuscitação cardiopulmonar, se necessário.

- Solicitar assistência médica urgente.



4.4 Primeiros socorros em caso de ingestão oral de agentes químicos

Normalmente, quando certas soluções são ingeridas deve-se induzir o vômito. A melhor maneira para provocá-los é a excitação mecânica da garganta. Em alguns casos, o vômito não deve ser provocado, como nas intoxicações em consequência da ingestão de substâncias cáusticas e derivados de petróleo.

Conservar o corpo aquecido pela aplicação de cobertores. Evitar calor externo. Deve-se guardar o tóxico suspeito no recipiente original. Providenciar assistência médica imediata, levando junto o recipiente original do produto e a Ficha de Informação da Segurança do Produto (FISP).

4.5 Primeiros socorros em caso de choques elétricos

A vítima que sofreu um acidente por choque elétrico não deve ser tocada até que esteja separada da corrente elétrica. Esta separação deve ser feita empregando-se luva de borracha especial. A seguir deve ser iniciada imediatamente a respiração artificial, se necessário. A vítima deve ser mantida aquecida com cobertores ou bolsas de água quente.



5 CIRCULAÇÃO E ACESSIBILIDADE

As instalações laboratoriais devem:

- 1) O número de alunos a ocupar as bancadas deve ser compatível com a quantidade de bancos ou cadeiras disponíveis no laboratório.
- 2) Os equipamentos e móveis devem ser organizados de forma que fique um espaço de no mínimo 60cm para circulação de pessoas.
- 3) Durante as aulas experimentais todas as lâmpadas devem estar ligadas.
- 4) Os aparelhos de arcondicionados devem permanecer ligados em tempo integral.



6 DESCARTE DE RESÍDUOS

Alguns resíduos podem ser descartados diretamente na pia ou no lixo comum. Estes resíduos são:

- a) Compostos solúveis em água (pelo menos 0,1 g ou 0,1 mL/3 mL de água) e com baixa toxicidade. Para os compostos orgânicos é preciso que também sejam facilmente biodegradáveis. A quantidade máxima recomendável para descartar um desses compostos é de 100 g ou 100 mL por dia e por ponto de descarga;
- b) Cloreto de sódio não deve ser descartado na pia indiscriminadamente, pois, em contato com algum organismo pode causar danos;
- c) Compostos com ponto de ebulição menor que 50°C não devem ser descartados na pia, mesmo que extremamente solúveis em água e pouco tóxicos;
- d) Misturas contendo compostos pouco solúveis em água, em concentrações abaixo de 2% em massa, podem ser descartadas na pia.

Os resíduos que não forem descartados na pia devem ser separados para posterior tratamento, em recipientes devidamente identificados. As classes para essa separação são:

I) compostos inorgânicos

- Soluções aquosas de metais tóxicos tais como cádmio, chumbo, cromo, níquel, etc.;
- Ácidos, bases, sulfatos e cianetos;
- Mercúrio metálico (pode ser separado para posterior recuperação);
- Sais de prata (podem ser separados para posterior recuperação).

II) compostos orgânicos

- Solventes não halogenados, como o xilol, benzol, acetonitrila;
- Solventes halogenados como o clorofórmio, tetracloreto de carbono;
- Pesticidas como os derivados organoclorados, organofosforados.

Os resíduos separados deverão serem coletados periodicamente para que recebam o tratamento adequado. As substâncias orgânicas podem ser incineradas em incineradores apropriados contendo filtros. As substâncias inorgânicas serão inativadas por reações químicas ou por disposição em aterro para resíduos perigosos.

7 PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS

Ao tomar conhecimento da ocorrência de um incêndio, você deverá:

- 1) Evitar o desespero, correrias e gritarias;
- 2) Acione o CORPO DE BOMBEIROS VIA TELEFONE 193;
- 3) Desligar todos os equipamentos, se for possível;
- 4) Não atrapalhar os trabalhos de combate ao fogo;
- 5) Se for um brigadista eventual, ou seja, pessoa com treinamento específico para combate a incêndio, reúna-se à Brigada de Combate a Incêndio, continue em retirada.



LEMBRE-SE: NÃO ENTRE EM PÂNICO!

7.1 Prevenção

- a) Verificar as condições em que estão os extintores, se estão carregados e as mangueiras em condições;
- b) Comunicar qualquer situação perigosa aos responsáveis pelo laboratório e ao serviço de manutenção;
- c) É proibido usar, sob qualquer pretexto, os equipamentos de proteção para outros fins que não o de combate ao fogo;



d) Conservar os equipamentos destinados a incêndio nos lugares devidos, com seus acessos limpos e desimpedidos;

e) Familiarizar-se com os extintores e outros equipamentos de combate a incêndio existentes no local, sabendo: Onde encontram-se; como manuseá-los e para que classes de incêndio eles servem;

f) Não fumar, não produzir chamas ou centelhas em locais proibidos;

g) Observar e ter cuidado com aparelhos elétricos que esquentam muito em pouco tempo de uso;

h) Deixar que somente eletricitistas façam reparos nas instalações elétricas;



i) Guardar os recipientes que contenham substâncias voláteis em lugares apropriados e devidamente tampados;

j) Ao sair, desligar todo o sistema de iluminação, bem como os aparelhos e os equipamentos elétricos em geral.

k) Avisar as pessoas que estiverem próximas do local ou em outros laboratórios para que evacuem o local;

l) A pessoa deverá procurar a saída de emergência sem desespero, indo para um local onde não haja risco do fogo atingir.

7.2 Combate a incêndios

A extinção de incêndio baseia-se na remoção de um dos três elementos que compõem o triângulo do fogo (comburente, combustível e o calor) (Fig. 12).

Figura 12. Triângulo do fogo.



Fonte: Google imagens.

Partindo desse princípio, planejou-se o material necessário para tal fim e para a determinação dos agentes extintores. Assim, a extinção de incêndio pode ser feita por: Retirada do combustível quando possível; Expulsão do oxigênio (quando o fogo é abafado); Abaixamento de temperatura (quando o fogo é resfriado pela água).

7.3 Classificação de incêndio

Os incêndios são classificados em quatro grupos A, B, C, D e K observando-se as características da combustão ou perigo que o incêndio apresenta (Tabela 2).

Tabela 2. Classificação dos grupos de incêndios.

CLASSES DE INCÊNDIO				
Classificação do fogo	Definição	Características	Exemplos	Extinção
APARAS DE PAPEL MADEIRAS  CLASSE A	Incêndios em materiais fibrosos ou combustíveis sólidos.	Queimam em razão do seu volume, isto é, em superfície e profundidade. Esse tipo de combustível deixa resíduos (cinzas ou brasas).	• Madeira • Papel • Borracha • Cereais • Tecidos	Resfriamento
LÍQUIDOS INFLAMÁVEIS  CLASSE B	Incêndios em combustíveis líquidos ou gases combustíveis.	A queima é feita através da sua superfície e não deixa resíduos.	• G. L. P. • Óleos • Gasolina • Éter • Butano	Abafamento
EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS  CLASSE C	Incêndios em materiais elétricos energizados.	Oferecem alto risco à vida na ação de combate, pela presença de eletricidade. Ao ser desligado o circuito elétrico, pode-se tratar como incêndio de classe C.	• Transformadores • Motores • Interruptores	Abafamento (CO ²) Água, se desligar a energia
METAIS COMBUSTÍVEIS  CLASSE D	Incêndios em metais pirofóricos.	Irradiam uma forte luz e são muito difíceis de serem apagados.	• Magnésio • Potássio • Titânio • Sódio	Abafamento Não utilizar
ÓLEO E GORDURA  CLASSE K	Incêndios em banhas gorduras e óleos voltados ao cozimento de alimentos.	É uma classe de muita periculosidade, ao passo que o trato de banha, gordura e óleos é bastante comum nas cozinhas residenciais e industriais.	• Gorduras • Óleos • Banhas	Abafamento Não utilizar

7.4 Extintores de incêndio

Os extintores possuem a finalidade de realizar o combate imediato e rápido em princípios de incêndio (pequenos focos). Existe um extintor para cada classe de incêndio e é fundamental que se entenda a diferença entre os tipos de extintores e utilizá-los em situações de incêndio.

Estão relacionados abaixo os tipos mais comuns de extintores, relacionando ao fim que se destinam e elucidando como devem ser operados.

Classe de incêndio A – (Água Pressurizada):

O agente extintor é a água e age por resfriamento. Não deve ser utilizado em incêndios classe C, D e K.

Classe de incêndio B e C – (Gás Carbônico – CO₂):

O agente extintor é o gás carbônico (dióxido de carbono), agindo por resfriamento e abafamento, devendo ser aplicado de forma homogênea e rápida, pois se dissipa com muita facilidade. Pode também ser utilizado nas classes A (somente no seu início) e B (em ambientes fechados).

Classe de incêndio B e C – (Pó Químico Seco - PQS):

O agente extintor é o bicarbonato de sódio/potássio, sendo extinto o fogo por meio de reações químicas (quebra da reação em cadeia) e abafamento.

Classe de incêndio A, B e C – (Pó Químico Especial – Pó ABC (multiuso):

O agente extintor pode ser o monofosfato de amônia ou amônia siliconizada, que quebra a reação em cadeia do fogo por meio de reações químicas e também por abafamento.

Classe de incêndio D:

Materiais podem entrar em combustão sem a presença de fonte de ignição, portanto os incêndios dessa classe são muito perigosos e de difícil controle, por isso deve ser utilizado material apropriado. Os agentes extintores aqui podem ser diversos, como grafite, cloreto de sódio e halon - também pode ser utilizado terra, como meio de fortuna, por exemplo, em rodas de magnésio.

Classe de incêndio K:

Os agentes extintores são feitos com uma solução aquosa de sais orgânicos que apaga os incêndios resfriando e abafando. Quando se deparar com uma panela de gordura em chamas, pode ser extinto o fogo utilizando um pano umedecido para tampar a superfície da panela, abafando o fogo.

7.5 Operação dos extintores

Dicas de como manusear os extintores:

- 1) Retirar o extintor do suporte de fixação.
- 2) Manter na posição vertical e puxar o pino da válvula de descarga ou romper o lacre liberando a alça.
- 3) Conduzir o extintor pelo gatilho e posicionar-se a favor do vento e a uma distância segura do fogo.
- 4) Direcionar a mangueira/difusor sobre a área das chamas e apertar o gatilho movimentando o jato em forma de leque ou espiral.
- 5) Durante o combate, aproximar-se do fogo, porém estar atento a possíveis retornos das chamas.
- 6) Quando o fogo estiver extinto, ficar atento para uma possível reignição. Evacuar e ventilar a área.

8 SINALIZAÇÃO DE LABORATÓRIO

Uma das formas mais imediatas de identificar um risco é através da simbologia. Os servidores devem estar familiarizados com a simbologia. A seguir são mostrados alguns exemplos de símbolos associados à riscos e equipamentos de uso obrigatórios (Fig.13 e 14).

Figura 13. Símbolos de risco.



Fonte: Autores.

Figura 14. Símbolos de Proteção individual.



Fonte: Autores.

REFERÊNCIAS

Araújo, D. C. S., Pimentel, E. C., Bomfim, I. Q. M., Teles, J. A. A., Peixoto, M. O. B., Freitas, M. G., & Barros, Y. V. R. (2015). Manual básico de conduta no laboratório multidisciplinar de pesquisa. CESMAC, Maceió.

Araújo, E. M., & Vasconcelos, S. D. (2004). Biossegurança em Laboratórios Universitários: um Estudo de Caso na Universidade Federal de Pernambuco. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, São Paulo. DOI: 10.1590/S0303-76572004000200005

BRASIL. Portaria nº 3.214 de 08 de junho de 1978. Aprova as normas regulamentadoras que consolidam as leis do trabalho, relativas à segurança e medicina do trabalho. NR nº6 - Equipamento de Proteção Individual - EPI; NR nº 8 - Edificações; NR nº 23 - Proteção contra incêndios; NR nº 26 - Sinalização de segurança.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Segurança e Saúde no Trabalho. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/inspecao-do-trabalho/seguranca-e-saude-no-trabalho>. Acesso em: 23 de janeiro 2024.

IFSC. Manual de Segurança e boas práticas de laboratórios de ensino. 2020. <https://www.ifsc.edu.br/documents/36005/1091155/Manual-de-Seguran%C3%A7a-e-Boas-Pr%C3%A1ticas-Laborat%C3%B3rios-do-IFSC-aprovado-em-Colegiado.pdf/ae1c0bef-4dbe-4816-b06e-69754e6a1b6f>

Lucas, M. C., Valla, D. F., & Ferreira, M. S. (2010). Investigando as ações curriculares em Ciências e Biologia do Centro de Ciências da Guanabara, RJ, nos anos de 1960/70. Revista da SBEnBIO, v. 3, p. 1841-1848.

Araújo, D. C. S., Pimentel, E. C., Bomfim, I. Q. M., Teles, J. A. A., Peixoto, M. O. B., Freitas, M. G., & Barros, Y. V. R. (2015). Manual básico de conduta no laboratório multidisciplinar de pesquisa. CESMAC, Maceió.

Araújo, E. M., & Vasconcelos, S. D. (2004). Biossegurança em Laboratórios Universitários: um Estudo de Caso na Universidade Federal de Pernambuco. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, São Paulo. DOI: 10.1590/S0303-76572004000200005

BRASIL. Portaria nº 3.214 de 08 de junho de 1978. Aprova as normas regulamentadoras que consolidam as leis do trabalho, relativas à segurança e medicina do trabalho. NR nº6 - Equipamento de Proteção Individual - EPI; NR nº 8 - Edificações; NR nº 23 - Proteção contra incêndios; NR nº 26 - Sinalização de segurança.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Segurança e Saúde no Trabalho. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/inspecao-do-trabalho/seguranca-e-saude-no-trabalho>. Acesso em: 23 de janeiro 2024.

IFSC. Manual de Segurança e boas práticas de laboratórios de ensino. 2020. <https://www.ifsc.edu.br/documents/36005/1091155/Manual-de-Seguran%C3%A7a-e-Boas-Pr%C3%A1ticas-Laborat%C3%B3rios-do-IFSC-aprovado-em-Colegiado.pdf/ae1c0bef-4dbe-4816-b06e-69754e6a1b6f>

Lucas, M. C., Valla, D. F., & Ferreira, M. S. (2010). Investigando as ações curriculares em Ciências e Biologia do Centro de Ciências da Guanabara, RJ, nos anos de 1960/70. Revista da SBEnBIO, v. 3, p. 1841-1848.

Marandino, M., Selles, S. E., & Ferreira, M. S. (2009). Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. 1a ed. São Paulo: Editora Cortez, p. 215. ISBN: 978-85-249-1530-7

Pedroso, C. V. (2009) Jogos didáticos no ensino de Biologia: uma proposta metodológica baseada em módulo didático. In: IX Congresso Nacional de Educação – EDUCARE, III Encontro Sul de Psicopedagogia, PUC/PR. Curitiba. DOI: 10.46943

Soares, L.F. P. (2008) MANUAL DE BIOSSEGURANÇA LABORATÓRIOS DA ÁREA BÁSICA – LAB. Departamento de Biomedicina, Universidade Católica de Goiás, 2008.

Teixeira, P., & Valle, S. (2010) Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar. 2.ed. Rio de Janeiro, RJ: Editora FIOCRUZ, p. 442. ISBN: 978-857541-202-2.

Val, A. M. G., Nascentes, C. C., & Machado, J. C. (2008) Segurança e Técnicas de Laboratório I. Universidade Federal de Minas Gerais, Curso de Licenciatura em Química. DOI: 10.4322/mp.978-65-84548-11-4.c3

