

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO CEARÁ – CAMPUS FORTALEZA

DEPARTAMENTO DA ÁREA DE QUÍMICA E MEIO AMBIENTE

MANUAL DE BOAS MANEIRAS E NORMAS EM LABORATÓRIOS DE QUÍMICA:

Laboratório de Bioprocessos
Laboratório de Informática da Química e Meio Ambiente
Laboratório de Limnologia e Microbiologia Ambiental - LMA
Laboratório de Química Analítica - LQA
Laboratório de Química Geral - LQG
Laboratório de Processos Químicos e Ambientais
Laboratório de Tecnologia Ambiental - LATAM
Laboratório de Tecnologia Química - LTQ
Laboratório Integrado de Águas de Mananciais e Residuárias - LIAMAR

FORTALEZA – CEARÁ

2017

“Nenhum trabalho é tão importante ou tão urgente, que não possa ser praticado com segurança.”

“A segurança é uma responsabilidade coletiva que requer a cooperação de todos no laboratório.”

Lembre-se:

- *O seu primeiro acidente pode ser o último;*
- *Os acidentes não acontecem, são causados;*
- *Na dúvida, consultar esse manual ou o professor responsável pelo laboratório;*
- *Siga as normas de segurança estabelecidas, não as transgrida.*

Telefones de Emergência:

- Bombeiros – 193
- Hospital – 192
- Polícia – 190
- Instituto Nacional de Emergência Médica (INEM) – 112
- Centro de Informações Anti-Venenos – 808 250 143

1. Sumário

○ Considerações Iniciais.....	03
○ Regras básicas de segurança.....	04
○ Regras gerais em situação de incêndio.....	06
○ Normas gerais de segurança.....	06
○ Normas de segurança no laboratório.....	07
○ Normas de funcionamento de aulas práticas laboratoriais.....	08
○ Normas de funcionamento de projetos de pesquisa.....	09
○ Normas de funcionamento para trabalhos de estágio de fim de curso...	10
○ Anexos.....	11
○ Bibliografia.....	17

2. Considerações Iniciais

Todos os usuários do laboratório devem:

- *Seguir cuidadosamente as regras e normas de segurança, as instruções referentes à manipulação de soluções, reagentes e equipamentos e à sinalização de emergência, de aviso, de segurança, de proibição e de obrigação;*
- *Conhecer a localização e funcionamento de todo o equipamento de emergência localizado no laboratório;*
- *Ter conhecimento do Plano de Emergência Interno e ser periodicamente testado;*

- *Conhecer as Plantas de Emergência com instruções especiais para cada laboratório.*



Informe-se sobre os riscos do seu trabalho



Conheça as regras e as normas de funcionamento



Conheça a sinalização de segurança

3. Regras básicas de segurança

- 1. Guardar bolsas e objetos pessoais nos locais apropriados;
- 2. Leve ao laboratório somente o indispensável para a realização do trabalho;
- 3. Use sempre jaleco, que tenha seu comprimento até os joelhos, com mangas longas e fechadas;
- 4. Use sempre óculos protetores de olhos, sempre que o procedimento do trabalho realizado aconselhe sua utilização;
- 5. Não fume, coma ou beba no laboratório;
- 6. Trabalhe sempre com o cabelo amarrado;
- 7. Não trabalhe com lentes de contato, pois podem absorver produtos químicos e causar lesões aos olhos;
- 8. Não use pulseiras, anéis, relógios ou qualquer outro acessório durante o trabalho no laboratório;
- 9. Caminhe com atenção e nunca corra no laboratório;
- 10. Apenas utilize os aparelhos do laboratório depois de ler e compreender as instruções de manuseio e segurança;
- 11. Tome conhecimento das propriedades físicas e toxicidade dos reagentes antes de iniciar uma prática;
- 12. Não pipete com a boca;
- 13. Não leve as mãos à boca ou olhos enquanto estiver no laboratório;
- 14. Não deixe frascos de reagentes abertos;
- 15. Sempre limpe adequadamente o material usado para que não haja contaminação entre os reagentes;

- 16. Não deixe os frascos de reagentes inflamáveis próximo de uma chama;
- 17. Não aqueça um ambiente fechado;
- 18. Sempre que for efetuar uma diluição de ácido concentrado, adicione lentamente e sob agitação o ácido sobre a água, nunca o contrário;
- 19. Ao aquece um tubo de ensaio com qualquer substância, nunca volte a extremidade aberta do tubo para si ou para outra pessoa próxima;
- 20. Ao testar o odor de algum produto químico, desloque o vapor que se desprende do frasco com as mãos, na sua direção. Nunca colocar o nariz sobre o frasco;
- 21. Siga sempre as instruções de aula dadas pelo professor, não improvise. Improvisações podem causar acidentes;
- 22. Tenha consciência que todas as substâncias são tóxicas, dependendo de sua concentração;
- 23. Não confie no aspecto de nenhum produto, procure sempre conhecer suas propriedades para manipulá-lo;
- 24. Evite contato de reagentes com a pele;
- 25. Use sempre capelas exaustoras para experiências que liberem vapores ou gases;
- 26. Trabalhando com reações tóxicas, explosivas, ou perigosas, use sempre capelas exaustoras e tenha sempre um extintor próximo;
- 27. Não despeje material insolúvel (sílica, carvão ativo, sais pouco solúveis, etc) na pia. Use sempre um frasco de resíduos apropriado;
- 28. Não despeje resíduos de solventes orgânicos na pia. Esses devem ser sempre segregados e armazenados em frascos apropriados;
- 29. Não despeje no lixo quaisquer restos de reação;
- 30. No fim de seu trabalho experimental, certifique-se que as torneiras de água e gás estão devidamente fechadas e os aparelhos elétricos desligados da tomada;
- 31. Evite trabalhar sozinho e fora das horas de trabalho convencionais;
- 32. Em caso de acidente, por mais insignificante que aparente, comunique ao professor ou responsável;
- 33. Aprenda a usar um extintor antes que um incêndio aconteça;
- 34. Em caso de acidente, mantenha a calma, desligue os aparelhos próximos e inicie o combate ao fogo, isole os inflamáveis e acione os bombeiros;
- 35. Em caso de acidente, por contato ou ingestão de produtos químicos, procure o médico indicando o produto utilizado;
- 36. Não entre em locais de acidentes sem uma máscara contra gases;
- 37. Se num acidente, atingir os olhos com um produto químico, abrisse bem as pálpebras e lavar com água abundante. No caso de outras partes do corpo, tirar as roupas e lavar o corpo com bastante água.

4. Regras gerais em situação de incêndio

- 1. Em qualquer situação de fogo, mantenha a calma;
- 2. Caso o fogo irrompa em um balão ou tubo de ensaio, basta tampá-lo com uma rolha, toalha ou vidro de relógio, impedindo a entrada de oxigênio;

- 3. Caso o fogo atinja a roupa de uma pessoa, algumas técnicas são possíveis:
 - a) Leve-a até o chuveiro;
 - b) As pessoas tem tendência de correr, aumentando a combustão, neste caso, devem ser derrubadas e roladas no chão até o fogo ser extinto;
 - c) No entanto, o melhor a se fazer é embrulhar a pessoa em um cobertor;
 - d) Pode-se também usar um extintor de CO₂, se esse for o mais rápido.

- 4. Jamais use água para apagar um incêndio em um laboratório;
- 5. Comece, imediatamente, o combate ao fogo com extintores de CO₂ ou pó químico;
- 6. Em caso de incêndios envolvendo sódio, potássio ou lítio, deve usar-se somente os extintores de pó químico ou reagente de Carbonato de Sódio (Na₂CO₃) ou Cloreto de Sódio (NaCl);
 - Areia não funciona em incêndios que envolvam Na, K e Li;
 - Água reage violentamente com esses metais, **nunca use água para apagar incêndios envolvendo esses metais.**

- 7. Caso o fogo fuja do seu controle, evacue o local imediatamente;
- 8. Se existir alarme, acione-o imediatamente;
- 9. Evacue o edifício;
- 10. Desligue o quadro geral de eletricidade;
- 11. Vá ao telefone e acione os bombeiros;
- 12. Dê a exata localização do fogo (ensine a chegar lá);
- 13. Informe se o local é um laboratório químico e acione um carro de bombeiro com CO₂ ou pó químico.

5. Normas Gerais de Segurança

- 1. Todo laboratório deve ter um responsável, cujo telefone deve ser fixado na parte externa do mesmo, preferencialmente, na porta;
- 2. Todos os laboratórios devem estar providos com materiais de prevenção a incêndios, como: caixas de areia, extintores de incêndio do tipo: CO₂ e pó químico, que devem ficar em locais de livre acesso;

- 3. É de bom senso fixar os números de emergência na porta ou quadro de informações do laboratório;
- 4. O trabalho fora de expediente normal, tanto para alunos, como professores, só deve ser permitido caso esses estejam devidamente cadastrados e habilitados para o desenvolvimento da atividade;
- 5. É expressamente PROIBIDO FUMAR nos laboratórios;
- 6. O último usuário a sair do laboratório deverá desligar a eletricidade (exceto equipamentos de funcionamento contínuo) e se certificar que está tudo em ordem;
- 7. Todo funcionário, aluno ou professor admitido no laboratório deve tomar conhecimentos dessas normas de segurança.

6. Normas de Segurança no Laboratório

- 1. Todos os usuários do laboratório devem usar um caderno do laboratório, que deve sempre ser mantido no mesmo;
- 2. O laboratório deve estar sempre limpo e organizado, sendo **proibido** deixar quaisquer materiais estranhos ao trabalho sobre as bancadas;
- 3. Todo trabalho laboratorial que envolver certo perigo exigirá a utilização dos EPI's;
- 4. Todo trabalho laboratorial dentro ou fora do expediente, que não tiver o acompanhamento do interessado, deve ter uma ficha ao lado, com nome, horário de experimentação, reagentes envolvidos e medidas de segurança ao serem tomadas em caso de acidente;
- 5. A utilização de qualquer material que traga perigo à vida, ou a saúde de quem está presente no ambiente, ou que cause incômodo, deve ser discutida ou comunicada ao responsável pelo laboratório, o qual sugerirá e/ou autorizará a prática com avisos, precauções a serem tomadas, horário que deve ser feita, etc;
- 6. No laboratório, todos os recipientes que contenham produtos devem estar devidamente etiquetados com a clara identificação e as soluções devem apresentar data de preparação, validade e o nome do analista que as preparou, além da concentração da substância estocada.
- 7. Em todos os equipamentos do laboratório, é obrigatória a existência de uma **ficha de segurança** com as respectivas instruções sobre os cuidados básicos que se deve tomar ao manusear os mesmos. Caso não seja possível descrever essas informações no rótulo, elas devem indicar sobre os cuidados que devem estar escritos detalhadamente em um livro de protocolos que deve ser comum a todos os laboratórios.

- 8. Em todos os equipamentos do laboratório, é obrigatório o **registro de utilização do equipamento**;
- 9. Certos cilindros e gases, como CO e H₂, não podem permanecer dentro dos laboratórios, quando não estiverem sendo usados. Os demais cilindros, quando em uso ou armazenados, devem sempre estar presos às paredes ou bancadas;
- 10. No laboratório, não devem ser usadas vidrarias quebradas, trincadas ou lascadas. Devem ser eliminadas e dado baixa desse material;
- 11. Cada bancada, deve possuir um número máximo de alunos, que deve ser observado pelo responsável do laboratório, com base no espaço da sala e estritamente no critério de segurança coletiva;
- 12. Durante as aulas, não é permitido a permanência de alunos ou professores sem os seus devidos EPI's;
- 13. No final de cada aula, as vidrarias devem ser lavadas devidamente por aqueles que utilizaram-nas e os restos de reações devem ser descartadas em recipientes apropriados;
- 14. As aulas práticas devem ser acompanhadas do início ao fim pelo docente responsável, independente do acompanhamento do técnico de laboratório;
- 15. Qualquer defeito ou danificação de um equipamento deve ser comunicado ao responsável pelo laboratório;
- 16. É proibido receber visitas no laboratório, pois essas desconhecem as normas do laboratório e não estão vestidas adequadamente.

7. Normas de funcionamento de aulas práticas laboratoriais

- 1. No início do semestre, os alunos devem tomar conhecimento das normas e regras de funcionamento do serviço analítico;
- 2. Todos os trabalhos desenvolvidos nas aulas práticas devem ser acompanhados de um *roteiro de prática* elaborado pelo professor;
- 3. Esse *roteiro de prática* deve ser entregue com antecedência para os monitores e/ou responsável pelo laboratório para elaborar o planejamento da aula;
- 4. Esses roteiros devem ser entregues antecipadamente aos alunos para que esses possam ler atenciosamente antes da aula;
- 5. No final de cada aula, o monitor responsável deve preencher quaisquer ocorrências no *registro de vidrarias* (quebra de materiais, avarias de equipamentos, acidentes, etc.);
- 6. A utilização de qualquer equipamento implica no preenchimento do *registro de utilização de equipamento*, que fica a cargo do monitor destacado para fazer o acompanhamento da aula;

- 7. Os docentes e alunos devem tomar conhecimento e cumprir essas regras e normas.

8. Normas de funcionamento de projetos de pesquisa

- 1. Todas as análises desenvolvidas no âmbito de projetos de pesquisa devem ser registradas no *caderno de registro de análises*, assim como quaisquer entradas de amostras;
- 2. A utilização de qualquer equipamento implica no preenchimento do *registro de utilização de equipamento*, que fica a cargo de quem executa as análises;
- 3. Quaisquer ocorrências no *registro de vidrarias* (quebra de materiais, avarias de equipamentos, acidentes, etc.), devendo ser preenchido por quem executa as análises;
- 4. As análises desenvolvidas por alunos fora do horário normal de funcionamento dos serviços requerem o preenchimento do termo de consentimento, assinado pelo coordenador do projeto e responsável pelo laboratório;
- 5. Esses alunos devem preencher, no início de suas atividades analíticas, devem preencher a *declaração de reponsabilidade*;
- 6. Os docentes e alunos devem tomar conhecimento e cumprir essas regras e normas.

9. Normas de funcionamento para trabalhos de estágio de fim de curso

- 1. Os docentes orientadores de estágio que envolvam trabalhos nos laboratórios devem, no início de cada semestre, receber o **registro de estágio de fim de curso** que deve ser preenchido pelo interessado;
- 2. Os temas propostos serão analisados no sentido de verificar a viabilidade de realização dos trabalhos nos serviços analíticos, mais concretamente se a realização dos trabalhos não implica em aquisição de equipamentos;
- 3. Compete ao docente orientador acompanhar o aluno na fase de instalação de métodos necessários à realização dos trabalhos;
- 4. Os alunos estagiários deverão preencher, no início de suas atividades analíticas, o **termo de compromisso de estágio** e a **declaração de responsabilidades**;
- 5. O alunos estagiário que realizar tarefas no laboratório deve, em seguida, fazer a lavagem de todo o material utilizado e ajudar noutras tarefas que sejam entendidas como realizáveis sem prejudicar a sua formação pessoal;
- 6. Os docentes e alunos estagiários devem tomar conhecimento e cumprir essas regras e normas.

10. Anexos

Quadro A1 – Sinalização de segurança

Regras gerais de segurança	
1. Não comer, beber, mascar pastilhas, tomar medicamentos ou colocar cosméticos.	
2. Não correr nem fazer movimentos bruscos.	
3. Utilizar bata e óculos de protecção.	
4. Não provar, cheirar ou tocar em produtos químicos.	
5. Prender o cabelo comprido e não usar anéis.	
6. Lavar as mãos no final do trabalho.	
7. Deixar sempre o laboratório limpo e arrumado.	

Quadro A2 – Sinalização de emergência

Sinais de Emergência

Fornecem informações de salvamento de acordo com o pictograma inserido no sinal.
São utilizados em instalação, acessos e equipamentos, etc.
Têm forma rectangular, fundo verde e pictograma a branco.



Saída de emergência à esquerda



Posto de primeiros socorros



Lava-olhos de emergência



**Direcção a seguir
(em conjunto com as placas anteriores)**

Quadro A3 – Sinalização de Aviso

Sinais de Aviso

Indicam situações de atenção, precaução ou verificação de acordo com o pictograma inserido no sinal.

São utilizados em instalações, acessos, aparelhos, instruções e procedimentos, etc.

As zonas ou salas ou recintos utilizadas para armazenar de substâncias perigosas em grandes quantidades devem ser assinaladas com um destes sinais.

Têm forma triangular, o contorno e pictograma a preto e o fundo amarelo.



Perigo de incêndio



Perigo de electrocussão



Perigo - Altas temperaturas



Perigo - Substâncias Corrosivas



Perigo de Intoxicação



Perigos vários

Quadro A4 – Sinalização de obrigação

Sinais de Obrigação Indicam comportamentos ou acções específicas e a obrigação de utilizar equipamento de protecção individual de acordo com o pictograma inserido no sinal. São utilizados em instalações, acessos, aparelhos, instruções e procedimentos, etc. Têm forma circular, fundo azul e pictograma a branco.	
 Protecção obrigatória dos olhos	 Protecção obrigatória das mãos
 Protecção obrigatória dos olhos e vias respiratórias	 Protecção obrigatória das vias respiratórias
 Obrigatório lavar as mãos	 Protecção obrigatória do corpo

Quadro A5 – Sinalização de Proibição

Sinais de Proibição

Indicam atitudes perigosas de acordo com o pictograma inserido no sinal.
São utilizados em instalação, acessos, aparelhos, instruções e procedimentos, etc.
Têm forma circular, o contorno vermelho, pictograma a preto e o fundo branco.



Proibição de fumar



Proibição de fazer lume e de fumar



Proibição de apagar com água



Proibição de beber água



Proibição de lavar as mãos



Proibição de comer ou beber

Quadro A6 – Características dos Agentes Extintores de Incêndios



Agentes Extintores			
Agente	Classe Incêndio	Vantagens	Desvantagens
Água (Em jacto ou pulverizada)	A	<ul style="list-style-type: none"> * Deve ser usado sempre que não haja contra-indicações (de preferência deve ser pulverizada) * Bom poder de penetração 	<ul style="list-style-type: none"> * Os líquidos em chamas flutuam na água, fazendo alastrar o incêndio, e projectam-se perigosamente pela acção do vapor de água formado * Não adequada para fogos eléctricos
Neve carbónica (Extintor com dióxido de carbono sob pressão que solidifica quando se expande bruscamente)	B C	<ul style="list-style-type: none"> * Não deixa resíduo o que o torna mais adequado para equipamento sensível * O mais adequado para líquidos extremamente inflamáveis 	<ul style="list-style-type: none"> * Atinge temperaturas da ordem dos - 80°C por isso não se deve tocar no difusor (campânula do tubo de descarga) * Em incêndios da classe A controla apenas pequenas superfícies * Tem um recuo acentuado devido à alta pressão do gás * Contra-indicado para locais onde existam produtos explosivos
Espuma física (Produzida a partir de uma mistura de água e substâncias tensoactivos por injeção mecânica de ar)	A B	<ul style="list-style-type: none"> * Muito bom para líquidos extremamente inflamáveis * Pode ser utilizada em situações de incêndio iminente com acção preventiva. * Cobertura de espuma evita reignições 	<ul style="list-style-type: none"> * Deixa resíduo húmido. * Não adequado para fogos eléctricos. * Requer uma instalação fixa
Espuma Química (Extintor em que ocorre uma reacção que liberta o gás dióxido de carbono que fica disperso num líquido formando espuma)	A B	<ul style="list-style-type: none"> * Muito bom para líquidos extremamente inflamáveis * Cobertura de espuma evita reignições 	<ul style="list-style-type: none"> * Deixa resíduo húmido * Não adequado para fogos eléctricos
Pó normal (Extintor em que o pó é bicarbonato de sódio ou de potássio)	B C	<ul style="list-style-type: none"> * Forma uma nuvem de poeira que protege o operador. * Não é tóxico 	<ul style="list-style-type: none"> * Deixa resíduo difícil de limpar. * Pode danificar equipamento. * Nuvem de pó diminui a visibilidade
Pó polivalente (Extintor em que o pó é dihidrogenofosfato de amónico)	A B C	<ul style="list-style-type: none"> * Forma uma nuvem de poeira que protege o operador. * Dá para três classes de fogos 	<ul style="list-style-type: none"> * Deixa resíduo difícil de limpar. * Pode danificar equipamento. * Toxicidade Baixa * Nuvem de pó diminui a visibilidade
Pó especial (Extintor em que o pó é grafite ou cloreto de sódio ou pó de talco, etc.)	D	<ul style="list-style-type: none"> * Único extintor adequado para incêndios da classe D. Qualquer outro tipo de extintor provoca reacções violentas 	<ul style="list-style-type: none"> * Não adequado para outras classes de incêndios para além da classe D. * Terá que se utilizar um pó adequado para cada caso específico.
Areia	A D	<ul style="list-style-type: none"> * Por vezes é o único meio de extinção disponível para incêndios da classe D 	<ul style="list-style-type: none"> * Manipulação pouco prática * Pode danificar o equipamento

Quadro A7 – Classificação dos incêndios

Classes de Fogos				
Classe	Designação	Símbolo	Tipo de Combustão	Combustíveis
A	Fogos de Sólidos (Também chamados Fogos Secos)		Fogos que resultam da combustão de materiais sólidos, geralmente à base de celulose, os quais dão normalmente origem a brasas.	Madeira, Papel, Tecidos, Carvão
B	Fogos de Líquidos (Também chamados Fogos Gordos)		Fogos que resultam da combustão de líquidos ou de sólidos liquidificáveis	Álcoois, Acetonas, Éteres, Gasolinas, Vernizes, Ceras, Óleos, Plásticos.
C	Fogos de Gases		Fogos que resultam da combustão de gases	Hidrogénio, Butano, Propano, Acetileno,
D	Fogos de Metais (Também chamados Fogos Especiais)		Fogos que resultam da combustão de metais	Metais em pó (alumínio, cálcio, titânio), Sódio, Potássio, Magnésio, Urânio
E	Fogos Eléctricos		Fogos que resultam de curto-circuitos ou sobrecargas térmicas em equipamentos eléctricos	Material eléctrico e electrónico

11. Bibliografia

- VALE, Ana Paula. Manual de Boas Práticas. Disponível em:

<http://www.ci.esapl.pt/lab/manual_de_boas_praticas.pdf> Acesso em 04 de julho de 2017.