



MANUAL DE UTILIZAÇÃO DO LABORATÓRIO DE MEIO AMBIENTE

Eunápolis

2017

Renato da Anunciação

Reitor

Fabíolo Moraes Amaral

Diretor-geral do *Campus* Eunápolis

Eliseu Miranda de Assis

Diretor acadêmico do *Campus* Eunápolis

Ana Camila Oliveira Freitas

Técnica do laboratório de Biologia

Darlene Silva Santos Santana

Colaboradora

Ualace Lima Nascimento

Colaborador

Unidade Escolar

CNPJ	10.764.307/0010-03
Razão Social	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia– Campus Eunápolis.
Nome de Fantasia	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – <i>Campus</i> Eunápolis
Esfera Administrativa	Federal
Endereço	Avenida David Jonas Fadini, S/Nº, Rosa Neto
Cidade /UF /CEP	Eunápolis /BA/ CEP. 45823-431
Telefone/Fax	(73) 3281-2267
E-mail de contato	ana.camila@ifba.edu.br
Site da unidade	http://www.eunapolis.ifba.edu.br/

Sumário

APRESENTAÇÃO	1
OBJETIVO.....	2
PÚBLICO ALVO / USUÁRIOS	3
AS NORMAS DE UTILIZAÇÃO DO LABORATÓRIO	4
NORMAS DE CONDUTA DO USUÁRIO	5
MEDIDAS DISCIPLINARES.....	7
NORMAS DE SEGURANÇA LABORATORIAL	8
CLASSIFICAÇÃO DE RISCO QUÍMICO	8
CLASSIFICAÇÃO DE RISCO BIOLÓGICO	11
SÍMBOLOS DE RISCO	12
EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA INDIVIDUAL E COLETIVA.....	13
Equipamento de proteção individual – EPI.....	13
Equipamentos de proteção coletiva – EPC	14
NOÇÕES DE PRIMEIROS SOCORROS	16
Acidentes com agentes químicos	16
Demais acidentes	18
ROTINA DO LABORATÓRIO	19
DESCARTE E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS.....	21
LISTA DE AULAS PRÁTICAS.....	22
Microbiologia ambiental I	22
Microbiologia ambiental II	22
Solos	22
Tratamento de água e esgoto.....	22
LISTA DE EQUIPAMENTOS	23
REFERÊNCIAS	24
ANEXOS.....	25

APRESENTAÇÃO

O laboratório de Meio Ambiente (LMA) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia *campus* Eunápolis foi planejado inicialmente para a realização das aulas práticas da disciplina Bioquímica do curso técnico subsequente de Meio Ambiente. Porém, tornou-se um laboratório multidisciplinar, no qual se realizam aulas práticas em microbiologia, análise da qualidade da água e do solo, além do desenvolvimento de projetos de pesquisa em áreas diversas.

Atualmente, o curso técnico subsequente em Meio Ambiente não possui mais a disciplina Bioquímica na sua grade curricular, mas o laboratório de meio ambiente continua sendo amplamente utilizado pelos alunos deste curso para as aulas práticas das disciplinas Microbiologia Ambiental I e II, Solos e Tratamento de Água e Esgoto.

Com a finalidade de padronizar as aulas práticas desenvolvidas nestas disciplinas e com o intuito de ser um documento para auxiliar e normatizar a utilização deste laboratório, fez-se necessária a confecção do Manual de Utilização do Laboratório de Meio Ambiente. Neste documento estão contidas as informações a respeito da utilização do laboratório, normas de conduta para a utilização do laboratório pelos alunos, roteiro de aulas práticas, lista de equipamentos, normas segurança laboratorial e noções de primeiros socorros.

Qualquer atividade desenvolvida dentro de um laboratório apresenta riscos e está propensa a acidentes. Estes acidentes podem ser causados por material biológico, reagentes químicos, temperatura, eletricidade ou pela imprudência do próprio usuário, e podem resultar em danos materiais e pessoais, assim como em impactos à comunidade e ao meio ambiente.

Assim, as normas descritas aqui envolvem disciplina e responsabilidade e abrangem os riscos mais comuns em laboratórios de pesquisa e ensino. Porém, é importante que exista ampla divulgação junto à comunidade acadêmica e que o material esteja em fácil acesso para consulta nas dependências do laboratório, de forma que todas as informações contidas neste documento sejam conhecidas e seguidas à risca em as atividades que utilizem os espaços físicos e equipamentos deste laboratório.

OBJETIVO

O laboratório de meio ambiente do IFBA *campus* Eunápolis foi projetado para atender a necessidade de um ambiente devidamente equipado para o desenvolvimento dos experimentos das aulas práticas das disciplinas Microbiologia Ambiental I e II, Solos e Tratamento de Água e Esgoto do curso técnico de Meio Ambiente nas modalidades subsequente e integrado, além de também servir para o desenvolvimento de projetos de pesquisa nestas áreas e afins.

O principal objetivo do LMA é dar formação prática ao aluno, uma vez que estes irão ingressar no mercado de trabalho e devem estar aptos para desenvolverem testes e análises de controle de qualidade para emitir laudos e relatórios técnicos em suas áreas de atuação. Além disso, a utilização de aulas práticas prática efetiva o conhecimento teórico aprendido e a observação de experimentos favorece o desenvolvimento da compreensão dos conceitos, ajudando na consolidação da aprendizagem dos conteúdos.

Para minimizar riscos e acidentes e para aumentar o nível de aprendizagem, o ambiente laboratorial deve ser sempre organizado e seguro, e sempre buscando a padronização dos experimentos e práticas desenvolvidas por seus usuários. Para isso, este manual de normas foi desenvolvido pelo Laboratório de Biologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia *campus* Eunápolis com o objetivo de orientar o uso das dependências do laboratório de meio ambiente, de forma a garantir a integridade e segurança física dos usuários assim como da comunidade, e para servir como fonte de orientações de condutas importantes a serem adotadas por todos que estejam envolvidos em atividades dentro das áreas físicas laboratoriais.

PÚBLICO ALVO / USUÁRIOS

O laboratório de meio ambiente atende aos alunos do curso técnico subsequente e integrado do curso de Meio Ambiente do IFBA *campus* Eunápolis nas disciplinas Microbiologia Ambiental I e II, Solos e Tratamento de Água e Esgoto, e aos seus respectivos professores. Além disso, o laboratório está capacitado para atender execução de projetos de pesquisa voltados a áreas de Meio Ambiente e afins.

AS NORMAS DE UTILIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

Para a realização de aulas práticas recomenda-se que a respectiva aula seja agendada com antecedência mínima de 5 dias úteis para a devida organização dos materiais necessários, equipamentos e espaço físico. Para o agendamento, o docente deverá preencher o formulário padrão (ANEXO I) e entregar diretamente ao técnico responsável pelo laboratório ou deixar no local de retirada de chaves. Em casos especiais, onde é necessário o cultivo de organismo, a aula prática deverá ser agendada com antecedência superior a 5 dias úteis, respeitando o ritmo biológico do organismo de interesse. Ao final da aula prática o docente deverá preencher o livro ata de registros do laboratório de meio ambiente, para o monitoramento da utilização de materiais de consumo e vidrarias, além de registrar eventualidades como a quebra de vidrarias, danos a equipamentos e acidentes.

Caso algum docente ou técnico tenha interesse em utilizar apenas o espaço físico do laboratório ou algum equipamento em específico, o mesmo deverá reserva-lo através do preenchimento do mapa (ANEXO II) com antecedência de 1 dia útil. O formulário deve ser entregue diretamente ao técnico responsável pelo laboratório ou deixado no local de retirada de chaves. Ao término da utilização do laboratório de meio ambiente, o solicitante da reserva deverá preencher o livro ata de registros do laboratório de meio ambiente.

Para empréstimo de reagentes, vidrarias e/ou equipamentos do laboratório o solicitante deverá notificar o técnico responsável pelo laboratório e preencher o protocolo de empréstimo de vidrarias, reagentes e equipamentos. Ao devolver o item retirado, o técnico responsável registrará o recebimento. Em caso de não devolução ou má utilização do item emprestado, o solicitante ficará impedido de realizar novos empréstimos.

Por se tratar de um laboratório também utilizado para pesquisa, alguns reagentes, equipamentos e materiais de consumo foram adquiridos com recurso obtido através de submissão e aprovação de projetos por agências financiadoras. Desta forma, estes itens são de uso exclusivo dos participantes do projeto de pesquisa e a utilização dos mesmos por pessoas que não compõem o grupo de pesquisa está condicionada a ciência e aprovação pelo coordenador do projeto.

NORMAS DE CONDUTA DO USUÁRIO

Ao aluno não é permitido deixar de usar uniforme nas dependências do IFBA; desrespeitar ou ofender com palavras, gestos ou atos os colegas, professores e demais servidores; a prática de atos definidos como infração pelas leis penais; perturbar intencionalmente o desenvolvimento das aulas e demais atividades acadêmicas programadas como permanência em corredores, escadarias, rampas ou em frente a salas de aula, oficinas, laboratórios, auditórios; de acordo com a Resolução nº 73 de 22 de novembro de 2013, que estabelece o Código Disciplinar Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia– IFBA disposto no artigo 5, inciso I, II, III e V.

Além disso, visando minimizar os riscos e acidentes dentro do ambiente do laboratorial, é dever do aluno e todos os demais usuários do laboratório:

- I- Não levar mochila ou bolsas para o laboratório. Caso não seja possível deixar esses itens em sala de aula, o usuário deverá acondicioná-los em local indicado pelo professor ou técnico do laboratório longe das bancadas onde se realizarão os experimentos;
- II- Zelar pela conservação do espaço bem como de seus utensílios e equipamentos;
- III- Não realizar nenhuma operação fora do roteiro de sua aula prática;
- IV- Usar o jaleco durante os experimentos, se o mesmo estiver disponível no laboratório, e não os retirar do laboratório sob nenhuma hipótese;
- V- Usar calçado fechado e calça comprida dentro do laboratório;
- VI- Não ingerir nenhum tipo de alimento ou substância dentro do laboratório;
- VII – Não fumar dentro das dependências do laboratório;
- VIII- Não utilizar medicamentos ou cosméticos dentro do laboratório;
- IX- Não utilizar lentes de contato dentro do laboratório. Caso não exista outra alternativa, não as manusear dentro do laboratório e utilizar óculos de proteção durante o desenvolvimento da atividade;
- X- Não levar nenhum objeto do laboratório à boca ou aos olhos;
- XI- Evitar o uso de anéis, pulseiras e demais adereços;
- XII- Em caso de cabelos longos, prendê-los para evitar acidentes;
- XIII- Não manusear nenhum objeto, material ou equipamento que não faça parte do roteiro da aula prática;
- XIV- Não correr portando equipamentos, vidrarias ou qualquer tipo de substância ou utensílio;

XV- Manusear os equipamentos, vidrarias e reagentes sempre com o apoio e suporte do professor ou do técnico responsável;

XVI-Sempre que ocorrer alguma dúvida, recorrer ao técnico responsável ou ao professor responsável e não tentar manipular o equipamento ou utensílio sem devido conhecimento;

XVII-Usar os equipamentos do laboratório apenas para seu propósito designado;

XVIII-Tomar cuidado ao manusear os equipamentos e materiais do laboratório;

XIX- Ter bons modos e agir com civilidade;

XXI- Ao final da aula, deixar os equipamentos e vidrarias organizados sobre a bancada.

XXII- Não levar na bolsa ou mochila nenhum reagente, utensílio, vidraria ou jaleco;

XXIII- Lavar as mãos ao fim da aula prática.

MEDIDAS DISCIPLINARES

Os usuários que desrespeitarem as “NORMAS DE CONDUTA DO USUÁRIO” descritas neste manual ou praticarem qualquer ação prevista que resulte em danos ao Laboratório de Biologia estarão sujeitos às seguintes sanções:

- a) Suspensão temporária do direito de uso do Laboratório de Biologia;
- b) Reposição dos equipamentos danificados ou retirados;
- c) Sanções disciplinares previstas no Regimento do campus e no regimento do curso.

Cabe ao Departamento de Ensino deliberar sobre a sanção mais adequada a cada tipo de infração.

Caso o usuário tenha dúvida a respeito da permissão de realizar alguma atividade, deve consultar o professor-responsável ou ao técnico do laboratório. A falta de informação não é justificativa para má utilização dos equipamentos ou outro tipo de infração.


NORMAS DE SEGURANÇA LABORATORIAL

Nas aulas práticas realizadas no laboratório de Meio Ambiente são manuseados equipamentos, produtos químicos e material biológico em geral. Estes itens, quando não utilizados corretamente, podem causar danos à saúde e integridade física do usuário do laboratório. Deste modo, é muito importante que os usuários do LMA conheçam e pratiquem as boas práticas de laboratório.

Existem atitudes que aumentam a probabilidade de acidentes dentro dos laboratórios, independentemente da área e são eles: (i) o desconhecimento dos riscos que cercam os usuários; (ii) falta de atenção no trabalho ou atividade que se está desempenhando; (iii) imprudência; (iv) pressa e/ou stress; (v) falta de ordem, organização e limpeza e o (vi) não cumprimento das regras de segurança. Por outro lado, as posturas que diminuem a probabilidade de acidentes são: (i) ter atenção e cautela na realização do trabalho ou atividade; (ii) ter respeito às normas de segurança; (iii) conhecimento dos riscos que cercam o usuário. Este último pode ser avaliado a partir das classificações de riscos químicos e biológicos.

CLASSIFICAÇÃO DE RISCO QUÍMICO

Uma das formas de reduzir o risco de acidentes é conhecer muito bem as substâncias e material biológico que se está manipulando. Para isso, é importante conhecer os códigos e símbolos contidos nos rótulos dos produtos químicos, uma vez que esses códigos classificam os produtos de acordo com a norma específica (ABNT NBR 7500) e indicam o tipo de risco o produto oferece, tendo o conhecimento do risco que o produto oferece é possível tomar as devidas precauções e utilizar os EPI's e EPC's mais apropriados de acordo com os tipos de riscos que oferecem. Abaixo, segue a tabela dos principais símbolos de segurança, o seu significado e exemplos de substâncias com a referida característica.

Símbolo de segurança	Significado	Exemplos
	Contaminantes do ar Poeiras, fumaças, neblinas, aerossóis, gases asfixiantes, gases irritantes e vapores. As experiências devem ser realizadas em capelas com exaustão, com anteparos de vidro ou acrílico, e em alguns casos, com máscaras e filtros adequados.	Monóxido de carbono

	<p>Substâncias tóxicas Podem causar sérios problemas orgânicos por inalação, ingestão ou absorção pela pele. Há uma infinidade de substâncias tóxicas, algumas bem comuns, como os solventes orgânicos. Basicamente, deve-se evitar o contato com o corpo e evitar a utilização substâncias classificadas como altamente tóxicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cloreto de bário • Metanol
	<p>Substâncias irritantes Causam desconforto, geralmente quando inaladas ou no contato com a pele. Algumas substâncias, especialmente em altas concentrações, chegam a ser tóxicas. Deve-se evitar o contato direto com o corpo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cloreto de cálcio • Carbonato de sódio
	<p>Substâncias oxidantes Substâncias extremamente reativas – como bromatos, cloratos, percloratos, cromatos, dicromatos, nitratos, permanganatos e peróxidos – que podem causar incêndio ou explosão quando em contato com substâncias inflamáveis ou explosivas. Evitar o contato com o corpo, combustíveis, metais ou materiais orgânicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Oxigênio • Nitrato de potássio • Peróxido de hidrogênio
	<p>Substâncias corrosivas Como as substâncias oxidantes, causam destruição de tecidos vivos e outros materiais por contato. Muitas delas têm efeito cancerígeno. Evitar o contato com o corpo e as roupas, pois causam queimaduras graves.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ácido clorídrico • Ácido fluorídrico
	<p>Substâncias voláteis Manipular com cuidado, sempre próximo a exaustores ou em capelas, evitando a inalação. Cuidado ao abrir seus frascos, pois podem gerar pressão em seu interior.</p>	<p>Éter</p>
	<p>Substâncias inflamáveis e combustíveis Manipular longe de chama, aquecimento, equipamentos elétricos e substâncias oxidantes. Cuidados especiais devem ser tomados ao manipular metais e outros sólidos pulverizados. O armazenamento e manipulação devem ser feitos em local ventilado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Benzeno • Etanol • Acetona
	<p>Substâncias explosivas Deve-se evitar choques mecânicos e proximidade com fogo, aquecimento ou faíscas, contato com metais, substâncias corrosivas ou oxidantes. O armazenamento e manipulação devem ser feitos em local ventilado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nitroglicerina • Pólvora • TNT • Fulminato de mercúrio
	<p>Perigoso para o meio ambiente A liberação desse tipo substância na natureza pode provocar danos ao ecossistema a curto ou longo prazo. Não deve ser liberado em encanamentos, no solo ou no ambiente</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Benzeno • Cianureto de potássio • Sulfato de cobre

O risco dos reagentes também pode ser expresso no rótulo na forma do diagrama de Hommel. Neste diagrama se observa quatro características do produto de uma única vez, a inflamabilidade, a reatividade, riscos à saúde e riscos específicos. A seguir é possível observar o diagrama e o significado dos códigos.



Inflamabilidade:

- 4- Inflamável abaixo de 23°C
- 3- Inflamável abaixo de 38°C
- 2- Inflamável abaixo de 93°C
- 1- Inflamável acima de 93°C
- 0- Não é inflamável

Reatividade:

- 4- Pode explodir
- 3- Pode explodir com choque mecânico ou calor
- 2- Reação química violenta
- 1- Instável se aquecido
- 0- Estável

Riscos específicos:

- OX- Oxidante
- ACID- Ácido
- ALK- Alcalino (Base)
- COR- Corrosivo
- W- Não misturar com água

Riscos à saúde:

- 4- Letal
- 3- Muito Perigoso
- 2- Perigoso
- 1- Risco Leve
- 0- Material Normal

CLASSIFICAÇÃO DE RISCO BIOLÓGICO

A classificação de risco biológico agrupa os agentes patogênicos de acordo com o grau de risco que oferecem ao manipulador, à animais e à população em geral, de acordo com a forma de propagação e facilidade de contágio, além de considerar também as formas de tratamento e profilaxia existentes para contenção da doença. Essa classificação é dividida em quatro níveis:

Grupo de risco 1 – Baixo ou nenhum risco individual e coletivo

Pertencem a esse grupo os microrganismos que não oferecem risco de causar doenças ao homem ao a animais. Exemplo: *Lactobacillus sp.* e *Saccharomyces cerevisiae*.

Grupo de risco 2 – Risco individual moderado, risco coletivo baixo

Um agente biológico que podem provocar infecções, porém, dispõe-se medidas profiláticas e de tratamento eficientes. Risco de propagação limitado. Exemplo: vírus da febre amarela, *Salmonella sp.*

Grupo de risco 3 – Alto risco individual, risco coletivo limitado

São os patógenos que causam geralmente doenças graves no ser humano e em animais, mas que não se propaga habitualmente de pessoa para pessoa. Existem formas de tratamento eficazes contra a doença, assim como formas de prevenção. Exemplo: *Mycobacterium tuberculosis*.

Grupo de risco 4 – Alto risco individual e coletivo

São os agentes patogênicos que causam geralmente uma doença grave no homem ou em animais e que se transmite facilmente de uma pessoa para outra, de forma direta ou indireta. Não se tem tratamento muito eficaz e medidas de prevenção. Exemplo: Vírus Ebola.

SÍMBOLOS DE RISCO

Além dos símbolos de segurança, existem também os símbolos de risco, nos quais o usuário ou responsável deve sinalizar locais, equipamentos e/ou utensílios que apresentem determinado risco ao ser manuseado. Abaixo estão listados os símbolos de risco mais comuns.

Símbolo	Risco	Utilização
	Atenção	Sinalizar um problema, risco ou alerta de um problema. O usuário deverá ter cuidado e mais atenção ao manipular algo ou trafegar por alguma área do laboratório.
	Tóxico	Sinalizar uma substância tóxica em um produto ou objeto. Também ou o derramamento de uma substância tóxica em algum local do laboratório.
	Ionizante	Sinalizar o perigo de radiação ou um elemento radioativo. Este símbolo deve ser fixado em áreas onde exista a utilização de elementos ionizantes e o acesso a esses espaços deve ser restrito.
	Não-ionizante	Sinalizar a presença de radiação não-ionizante, como ondas de rádio. Este símbolo deve ser fixado em áreas onde exista a utilização de elementos ionizantes e o acesso a esses espaços deve ser restrito.
	Risco biológico	Sinalizar a presença de agentes biológicos e o perigo da contaminação biológica. Deve ser afixado em equipamentos que possam conter esses agentes e nas portas dos laboratórios e outros espaços com o mesmo risco.
	Alta-tensão	Sinalizar a presença de eletricidade de alta-voltagem. Deve estar presente em caixas de força e geradores.

Deste modo, a partir destas informações, fica estabelecido que:

1. O usuário deve entrar no laboratório sempre ciente dos procedimentos a serem executados, estudando com antecedência ou prestando atenção nas instruções do professor responsável pela aula prática ou pelo técnico responsável pelo laboratório.
2. Não é permitido fazer uso de equipamentos ou substâncias que não se tenha conhecimento. Em caso de dúvida, sempre solicitar ajuda ao técnico responsável ou ao professor. Nunca se deve manusear um equipamento ou reagente sem conhecimento ou autorização.
3. O usuário deve agir com civilidade e prezar pelo bom uso e conservação dos equipamentos e reagentes.

EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA INDIVIDUAL E COLETIVA

Após ter conhecimento das substâncias e agentes patogênicos serão manipulados durante a atividade é possível escolher os equipamentos de proteção individual e coletivo mais adequados para o desenvolvimento da aula de forma segura. É de extrema importância que os procedimentos e os equipamentos de segurança sejam conhecidos e utilizados para evitar acidentes. Assim, os equipamentos de proteção individual e equipamentos de proteção coletiva mais utilizados são os a seguir:

Equipamento de proteção individual – EPI

- **Luvas** –Existem vários tipos de luvas, as de látex são as mais comuns e indicadas para manipulação de materiais biológicos e soluções químicas de baixa concentração. As luvas de borracha para limpeza de superfícies e alguns equipamentos. As luvas de nitrila são destinadas a manipulação de solventes.
- **Óculos de proteção** – Assim como as luvas, existem vários tipos de óculos de proteção, mas em geral seu uso é destinado a proteção dos olhos de partículas, aerossóis e em alguns casos contra a radiação ultravioleta e infravermelho.
- **Máscara de proteção** – Existe as máscaras para proteção contra partículas sólidas, como poeira e reagentes químicos em pó e as máscaras de proteção contra gases, que oferece proteção contra vapores e gases.
- **Jaleco** ou **guarda-pó** – É um dos mais comuns EPI's utilizados, serve para fazer a proteção do corpo e parte dos membros do usuário do laboratório de

acidentes com reagentes e material biológico. Quando o jaleco é de material de algodão, também oferece proteção contra acidentes com chamas.

Equipamentos de proteção coletiva – EPC

- **Chuveiro de emergência e lava olhos** – Este equipamento é destinado para a lavagem do corpo do usuário em caso de acidente em que ocorra derramamento de líquido. Recomenda-se que nestes casos o acidentado permaneça sob o chuveiro por 15 minutos ininterruptos com água corrente. Em caso de acidente apenas na região dos olhos, recomenda-se a utilização do lava olhos, no qual o acidentado deve permanecer com os olhos abertos a maior parte de tempo possível e com fluxo de água corrente nos olhos por 15 minutos consecutivos.
- **Capela de exaustão** – Este equipamento é destinado para manuseio de reagentes e soluções voláteis e com grande emissão de gases, como por exemplo alguns ácidos e solventes. Para o uso deste equipamento recomenda-se liga-lo de antemão por pelo menos 5 minutos para a completa eliminação de possíveis gases residuais que possam estar no interior da capela e possam reagir com os gases que serão liberados pela substância a ser manipulada. A capela deve permanecer ligada durante todo o procedimento e a porta do plástico ou acrílico deve estar baixa o suficiente para impedir a saída dos vapores, sem impedir a atividade do usuário. Ao término do procedimento, o motor da capela deve permanecer ligado por 10 a 15 minutos para a completa eliminação de gases. Não é permitido deixar reagentes e frascos dentro da capela, a não ser que seja para posterior descarte ou descontaminação.
- **Capela de Fluxo Laminar** – Esta capela é destinada exclusivamente para a manipulação de material biológico. Existem vários tipos de capela de fluxo laminar a depender do tipo de filtro ou organismos a ser manipulado. Em geral, as capelas de fluxo laminar mais comuns são destinadas a manipulação de microrganismos e para isso, deve-se ligar a capela de fluxo previamente e passar álcool a 70% de concentração em toda a superfície interna da capela. Em seguida, deve-se ligar a lâmpada de luz ultravioleta por 15 minutos para a descontaminação de outros organismos. Durante o procedimento a lâmpada de UV deve ficar desligada para evitar queimaduras de pele. Ao final da atividade, deve-se passar novamente álcool a 70% em toda superfície interna da capela e ligar a luz UV por 15 minutos.
- **Extintor de incêndio** - Os extintores devem estar dentro do prazo de validade e utilizados em caso de incêndio, observando o agente causador do incêndio,

uma vez que existe tipos diferentes de extintor para cada material. O extintor de água deve ser utilizado quando o incêndio for originado em papel, madeira ou tecido, não deve ser utilizado em eletricidade, metais ou líquidos inflamáveis. O extintor de CO₂ deve ser utilizado em elementos combustíveis e em eletricidade, não utilizar em metais alcalinos. O extintor de pó químico deve ser utilizado em elementos inflamáveis, metais e eletricidade, não deve ser utilizado em combustões de grande profundidade.

NOÇÕES DE PRIMEIROS SOCORROS

Acidentes com agentes químicos

Mesmo tomando as devidas precauções e agindo com prudência, ninguém está completamente livre de sofrer um acidente dentro do ambiente laboratorial. Assim, de acordo com o diagrama e Hommel do agente causador do acidente é possível tomar providências até a chegada de a ajuda especializada.

Nos casos onde o agente apresenta grau de risco a saúde 0- nenhum, como por exemplo a agarose e o cloreto de potássio, a indicação é:

- Lavar com água e sabão a área da pele afetada.
- Em caso de contato com os olhos, lavar com água corrente. Se houver irritação, procurar ajuda médica.
- Em casos de ingestão, beber muitos copos de água para diluir a substância. Em alguns casos é indicado se induzir o vômito, assim, em caso de dúvidas pesquisar antes e procurar o médico.
- Em caso de inalação, remover o indivíduo ao ar livre e procurar ajuda se ele estiver com dificuldade de respirar.

Em se tratando de acidentes com reagentes de grau de risco a saúde 1- leve, como por exemplo acidentes com acetona, cloreto de magnésio e fosfato de sódio, a indicação é:

- Lavar com água corrente imediatamente o local por pelo menos 15 minutos, remover a roupa e sapatos caso contaminados, e procurar ajuda médica.
- Em caso de contato com os olhos, a instrução é lavar imediatamente com água corrente por pelo menos 15 minutos, abrindo e fechando ocasionalmente as pálpebras, procurar ajuda médica imediatamente.
- Em caso de ingestão, não induzir o vômito, mas se acontecer, manter a cabeça sob os quadris para prevenir a aspiração pelos pulmões. Porém, existe indicação de induzir o vômito para algumas substâncias, pesquisar em caso de dúvidas. Chamar imediatamente o médico.
- Em caso de inalação, levar o indivíduo para o ar livre e se estiver com dificuldade de respirar administrar oxigênio. Procurar ajuda médica.

Nos casos de acidentes com reagentes de grau de risco a saúde 2- moderado, como por exemplo com o ácido acético, ácido bórico e álcool isoamílico e etanol, a indicação é:

- Lavar com água corrente imediatamente o local por pelo menos 15 minutos, remover a roupa e sapatos caso contaminados, e procurar ajuda médica.
- Em caso de contato com os olhos, a instrução é lavar imediatamente com água corrente por pelo menos 15 minutos, abrindo e fechando ocasionalmente as pálpebras, procurar ajuda médica imediatamente.
- Em caso de ingestão, induzir o vômito. Beber 2 a 4 copos de água ou leite, se a pessoa estiver consciente. Porém no caso do ácido acético, éter etílico e B-Mercaptoetanol, por exemplo, o indicado é não induzir o vômito. Deste modo, em caso de dúvidas, pesquisar e chamar o médico imediatamente.
- Em caso de inalação, levar o indivíduo para o ar livre e se estiver com dificuldade de respirar administrar oxigênio. Procurar ajuda médica.

Nos casos de acidentes com reagentes de grau de risco a saúde 3- severo, como exemplo o ácido clorídrico, ácido nítrico, cloreto de mercúrio e clorofórmio, a indicação é:

- Lavar com água corrente imediatamente o local por pelo menos 15 minutos, remover a roupa e sapatos caso contaminados, e procurar ajuda médica.
- Em caso de contato com os olhos, a instrução é lavar imediatamente com água corrente por pelo menos 20 minutos, segurando as pálpebras abertas, procurar ajuda médica imediatamente.
- Em caso de ingestão, não induzir o vômito. Beber 300 mL de água e se tiver leite disponível administre depois da água. Se o vômito ocorrer, manter a cabeça sob os quadris para prevenir a aspiração pelos pulmões se a pessoa estiver consciente. Porém em alguns casos existe indicação de induzir o vômito. Deste modo, em caso de dúvidas, pesquisar e chamar o médico imediatamente.
- Em caso de inalação, levar o indivíduo para o ar livre e se estiver com dificuldade de respirar administrar oxigênio e se estiver inconsciente fazer respiração artificial. Procurar ajuda médica.

Nos casos de acidentes com reagentes de grau de risco a saúde 4- letal, como exemplo o dicromato de potássio e acetonitrila, a indicação é:

- Lavar com água corrente imediatamente o local por pelo menos 15 minutos, remover a roupa e sapatos caso contaminados, e procurar ajuda médica.
- Procurar ajuda médica imediatamente, pois contato pode ser fatal.

Demais acidentes

Em caso de acidentes com chamas ou chapas aquecidas, a indicação é lavar abundantemente a área afetada, se a área for extensa, utilizar o chuveiro de segurança. Procurar a ajuda médica em seguida.

Nos casos onde ocorreu corte ou perfuração, lavar a área com água e sabão e se dirigir imediatamente para um posto de atendimento médico. Neste caso, é importante que os usuários do laboratório estejam com o cartão de vacinação atualizado, principalmente contra tétano.

Nos casos de acidentes por eletricidade, não se deve tocar na vítima até que ela esteja separada da corrente elétrica, a separação deve ser feita com luvas de borracha especial. Caso a vítima não esteja respirando, iniciar procedimento de massagem cardíaca e respiração artificial.

Casos de acidentes com material biológico deve-se procurar o médico o mais rápido possível, informando o agente biológico, ou em caso de patógeno não identificado, explicar a qual prática foi submetido quando ocorreu a contaminação. Ademais, é muito importante que os usuários do laboratório estejam com o cartão de vacinação atualizado, com a finalidade de reduzir possíveis riscos.

ROTINA DO LABORATÓRIO

Este parágrafo se destina a especificar a rotina do laboratório de meio ambiente, de forma a padronizar as ações, atingir maior eficiência e minimizar os riscos e acidentes.

- I. As superfícies de trabalho devem ser descontaminadas pelo menos uma vez por dia com solução de álcool a 70% de concentração. Sempre que houver derramamento de substâncias contendo agentes patológicos, descontaminar imediatamente com solução alcoólica a 70% ou solução de hipoclorito de sódio a 5% de concentração;
- II. As superfícies devem ser recobertas com papel absorvente sempre que exista a possibilidade de respingos e material contaminante;
- III. Todos os procedimentos devem ser realizados de forma a se evitar ao máximo a formação de aerossóis (dispersão do tipo spray);
- IV. Sempre que necessário, proteger os olhos e o rosto de respingos ou impactos com óculos de segurança ou máscaras;
- V. Em caso de respingos, cubra imediatamente a área com desinfetante adequado;
- VI. Antes e depois de desenvolver uma atividade no laboratório de meio ambiente, lavar as mãos com água e sabão e de preferência utilizar álcool a 70% depois do enxágue das mãos;
- VII. Manter o hábito de conservar as mãos longe da boca, nariz, olhos e rosto para reduzir o risco de contaminação por agentes microbiológico.
- VIII. Evitar o uso de barba, cabelos compridos soltos, uso de esmaltes, unhas compridas e adereços quando se trabalhar com microrganismos.
- IX. Usar sempre jaleco, sapato fechado e calças compridas quando estiver no laboratório. O jaleco não deve sair do laboratório, e em caso de desinfecção deixar de molho com água sanitária e lavar separadamente de outras roupas do cotidiano;
- X. Devem permanecer no laboratório apenas pessoas que tenham sido informadas dos possíveis riscos e atendam aos requisitos de vestimenta para acesso ao laboratório;
- XI. Durante as atividades as portas do laboratório devem permanecer fechadas, não sendo permitida a entrada de crianças no ambiente do laboratório;
- XII. Em caso de derramamento ou acidentes por material infectado ou substância química, notificar imediatamente ao técnico responsável, ao

professor responsável pela aula prática ou para o coordenador do projeto de pesquisa;

- XIII. Não coloque nada em contato com a boca e nunca pipete nenhuma solução com a boca;
- XIV. As subculturas de microrganismos infecciosos devem ser feitas em capelas de fluxo laminar;
- XV. Todos os meios de cultura sólidos e/ou líquidos, assim como demais material infeccioso ou contaminado deve ser autoclavado antes de ser descartado;
- XVI. As pipetas usadas devem ser imediatamente imersas em desinfetante e/ou autoclavadas;
- XVII. Utilizar um chumaço de algodão na ponta da pipeta para protegê-las antes da esterilização;
- XVIII. O laboratório deve sempre ser mantido limpo e em ordem.

(Texto retirado do Manual de Normas Internas do laboratório do Biologia do IFTO - Araguatins)

DESCARTE E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

Os materiais resultantes das aulas práticas ou atividades de pesquisa devem ter o devido destino e descarte a fim de não contaminar o meio ambiente e a comunidade em geral. Deste modo:

- Os materiais não contaminados e de uso cotidiano utilizados em aulas práticas, como por exemplo plantas, legumes, alimentos em geral, podem ser descartados no lixo comum.
- Materiais contaminados tais como culturas e meios contaminados, sangue e derivados devem ser descontaminados por autoclavagem, respeitando o o tempo de exposição para cada organismo. Nos casos em que se utiliza materiais contaminados para a confecção de lâminas histológicas, as mesmas devem ser incubadas com solução de hipoclorito de sódio a 5% em diluição e 1:10. Após a descontaminação, o material pode ser descartado em lixo comum e a vidraria ou lâminas reutilizadas.
- Materiais perfurantes e cortantes devem ser acondicionados em caixa de papelão rígido identificada e encaminhados para descarte comum. Caso o material esteja contaminado, como por exemplo lancetas e seringas, devem ser colocadas em caixas tipo DESCARTEX e encaminhadas a empresas ou órgãos responsáveis por esse tipo de descarte.
- Resíduos que apresentem solventes orgânicos, íons de metais pesados, óleos minerais ou vegetais e gorduras, devem ser acondicionados em frasco adequado e identificados com informações referentes ao conteúdo do frasco, como por exemplo classe química, concentração, se é tóxico, inflamável, volátil, etc.
- Gases e/ou vapores devem ser produzidos e manipulados em capela de exaustão, onde serão lançados para área externa ao laboratório.
- Na dúvida de como proceder em relação aos resíduos gerados consultar o técnico responsável ou o professor responsável pela disciplina.

LISTA DE AULAS PRÁTICAS

Microbiologia ambiental I

- 01- Algas, protozoários e fungos
- 02- Microrganismos no ambiente
- 03- Isolamento de bactérias em meio de cultura sólido
- 04- Antibiograma por difusão em ágar
- 05- Atividade microbiana de solos

Microbiologia ambiental II

- 01- Coliformes totais e *Escherichia coli* (método colitest®)
- 02- Contagem de bactérias heterotróficas totais

Solos

- 01- Determinação do teor de umidade
- 02- Teor de umidade na capacidade de campo
- 03- Resistência à penetração de raízes

Tratamento de água e esgoto

- 01- Alcalinidade
- 02- Cloretos
- 03- Clorofila a
- 04- Condutividade
- 05- Cor
- 06- Demanda bioquímica de oxigênio - DBO & oxigênio dissolvido
- 07- *Demanda química de oxigênio*
- 08- Dureza, Cálcio e Magnésio
- 09- Ferro Total
- 10- Fósforo Total
- 11- Manganês
- 12- Nitrogênio
- 13- pH
- 14- Sólidos
- 15- Turbidez

LISTA DE EQUIPAMENTOS

O Laboratório de Meio Ambiente é equipado com:

- 01 Contador de colônias;
- 01 Capela de fluxo laminar;
- 01 B.O.D.
- 01 Capela de exaustão;
- 01 Mufla;
- 01 Autoclave;
- 01 Balança analítica de precisão;
- 01 Banho-maria;
- 01 Peagâmetro;
- 01 Condutivímetro;
- 01 Medidor de pH e cloro portátil;
- 01 Medidor de nitrito portátil;
- 01 Medidor de nitrato portátil;
- 01 Colorímetro portátil;
- 01 Medidor de amônia portátil;
- 01 Medidor de dureza portátil;
- 01 Estufa de herbário;
- 01 Estufa de secagem de vidrarias.
- 01 Destilador

Em anexo ao laboratório de Meio Ambiente está o laboratório de Pesquisa em Meio Ambiente, que é dotado de:

- 01 Capela de exaustão;
- 01 Agitador magnético com controle de temperatura;
- 01 Balança analítica de precisão;
- 02 Estufas;
- 01 Espectrofotômetro analógico de cubeta;
- 01 Agitador tipo vortex;
- 01 Chapa de aquecimento;
- 01 Aparelho Jar-Test de floculação;
- 02 Microscópios ópticos binoculares;
- 02 Microscópios estereoscópios trinoculares.

REFERÊNCIAS

PUNGARTNIK, Cristina et al. **Guia prático de segurança laboratorial e biossegurança**: Procedimentos emergenciais em casos de acidentes com produtos químicos. Ilhéus: Uesc, 2011. 126 p.

BRENDEL, Martin et al. **Segurança laboratorial e biossegurança**: Uma abordagem. Ilhéus: Uesc, 2011. 54 p.

GONÇALVES, Maristela Tavares; CARVALHO, Andréa Ohanna Santos. **NORMAS INTERNAS DO LABORATÓRIO DE BIOLOGIA NI - L BIO**. Araguatins: IFTO, 2014. 61 p.

GONÇALVES, Maristela Tavares; CARVALHO, Andréa Ohanna Santos. **NORMAS INTERNAS DO LABORATÓRIO DE MICROSCOPIA NI - LMC**. Araguatins: IFTO, 2014. 51 p.

MANUAL DE BOAS PRÁTICAS DE LABORATÓRION. Matão: IFSP, 2013. 21 p.
Disponível em: <<http://mto.ifsp.edu.br/images/Laboratorios-LAB/EnsinoPesquisa/ManualBoasPrcticasLaboratrio.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2017

Wikipédia - https://pt.wikipedia.org/wiki/S%C3%ADmbolo_de_risco>. Acesso em: 13 de fevereiro de 2017 às 15h00min.

Fiocruz.

<http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/lab_virtual/classificacao_de_riscos.html>.
Acesso em: 14 de fevereiro de 2017 às 13h00min.

Anexos

Formulário Padrão de Solicitação de Aula Prática Laboratório de Meio Ambiente

Data da solicitação de aula prática: ____/____/____

Data da aula prática: ____/____/____

Professor (a):

Turma: Total de alunos:

Título da aula:

Condições: () os alunos estarão divididos em grupos de _____ alunos

() apenas um experimento para observação dos alunos.

Materiais e reagentes necessários:

Equipamentos necessários:

Observações:

Assinatura do docente solicitante

Mapa de reservas de horários no laboratório de Meio Ambiente

Horário	Datas e dias da semana					
1º 07:00						
2º 07:50						
3º 08:40						
Intervalo	9:30 às 10:00 h					
4º 09:50						
5º 10:40						
6º 11:30						

Observações:

