

CARTILHA DE SEGURANÇA PARA O CAMPO E LABORATÓRIO

Programa Especial de Treinamento

Tutora: Sônia Nair Bão (CEL/UnB)

Grupo: André Cacaís, André Luis Esteves, Artur Cordeiro, Christiano Gati, Daniel Pessoa, Daniel Diniz, Diana Simões, Gabriel Perfeito, Henry de Novion, Igor de Carvalho, Isabel Belloni, Laura Viana, Letícia Aguiar, Lilian Giugliano, Núbia Shelli, Rodrigo Gurgel, Rodrigo Paula e Silva, Sarah Oliveira.

Co-autora:

Simone Wagner Rios Largura (CFS/UnB)

Revisores Gerais:

Maria Sueli Soares Felipe (CEL/UnB)

Antônio Sebben (CFS/UnB)

Mercedes Maria da Cunha Bustamante (ECL/UnB)

Adrian Antônio Garda (CEL/UnB)

Bruno Quintas Tresinari Bernardes (Graduando/UnB)

Revisores Específicos:

Beatriz Dolabela de Lima (CEL/UnB)

Cláudia Renata Fernandes Martins (CEL/UnB)

Mariluz Araújo Granja Barros (BOT/UnB)

Alexandre Fernandes Bamberg de Araújo (ZOO/UnB)

Sílvia Cláudia Loureiro Dias (QUI/UnB)

Tarcílio Severino Dias (NERST)

João Batista de Freitas Brasil (NERST)

Introdução.....	5
Segurança no Campo.....	7
1.1. Antes de ir ao Campo.....	7
Postura.....	7
Vestuário.....	7
Preparação da mochila.....	8
Caixa de primeiros socorros para o campo:.....	9
Água.....	10
Planejamento de Medida de proteção com os acidentes	10
Transporte ao campo.....	11
1.2. Durante o trabalho no Campo.....	11
Postura.....	11
Para prevenir acidentes com cobras e outros animais peçonhentos	12
1.3. Acidentes no Campo.....	13
Se você se perder.....	13
Pré-afogamento.....	13
Desmaio.....	14
Torções.....	14
Luxações e fraturas.....	14
Hemorragias	15
Insolação.....	15
Queimaduras	15
Improvisação de uma maca.....	16
Acidentes com animais peçonhentos:.....	16
Postura em Laboratório.....	21
2.1. Principais Procedimentos de Biossegurança.....	21
2.2. Equipamentos de Proteção Individual (EPI).....	22
2.3. Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC)*	23
2.4. Caixa de primeiros socorros	23
Riscos no Trabalho com Agentes Biológicos	25
3.1. Microorganismos.....	25
3.2 Plantas.....	26
3.3 Invertebrados	27
3.4 Vertebrados.....	28
Aves.....	29
Anfíbios.....	29
Répteis.....	30
Mamíferos.....	30

3.5 Animais e principais doenças transmitidas.....	31
Animais e respectivas doenças.....	32
Nome, agente e disseminação das doenças:.....	32
Causadas por Rickettsias - Rickettsioses.....	33
Causada por vírus.....	33
Causadas por fungos e protozoários.....	34
Biotérios.....	34
Agentes Químicos e Radioativos.....	36
4.1.Cuidados Básicos para Utilização de Agentes Químicos.....	36
4.1.1. Lista dos agentes químicos.....	36
4.2. Substâncias Radioativas.....	58
Cuidados Básicos para Utilização de Materiais Radioativos.....	58
Manipulação de rejeitos.....	60
Enxofre (^{35}S) - Radiotoxicidade relativa.....	61
Fósforo (^{32}P) - Radiotoxicidade relativa.....	61
Carbono (^{14}C) – Radiotoxicidade relativa.....	61
Trítio (^3H) – Radiotoxicidade relativa.....	62
4.3. Condutas de Emergência.....	62
Ocorrendo um acidente no laboratório deve-se... ..	62
Equipamentos.....	63
Bibliografia.....	67
Telefones Úteis.....	68
Índice Remissivo.....	69

A pesquisa científica exige certas responsabilidades das quais não se pode abrir mão. Todas as pessoas envolvidas em um estudo, de campo ou de laboratório, devem estar conscientes dos riscos a que estão submetidas e das precauções que devem ser tomadas para se evitar acidentes.

Essa cartilha está voltada principalmente aos estudantes que estão ingressando em cursos que exigem biossegurança. As informações contidas neste trabalho foram retiradas das fontes citadas na bibliografia.

Para nós, do PET - Biologia da UnB, esta cartilha representa não apenas um orgulho extremo, mas também uma enorme responsabilidade. A perspectiva de este trabalho ser bastante útil para estudantes e pesquisadores da área das ciências biológicas, como agronomia, engenharia florestal e biomédicas, traz-nos a consciência de que estamos dando nossa contribuição ao progresso da ciência e da aprendizagem, e também à segurança de vidas humanas.

Desde já gostaríamos de deixar nossos agradecimentos à co-autora, revisores e demais colaboradores que contribuíram na realização dessa cartilha. Em especial agradecemos ao Instituto de Biologia por apoiar e patrocinar este trabalho.

Todas as informações contidas nesta cartilha foram retiradas das fontes citadas na bibliografia.

As saídas de campo são práticas muito comuns para aperfeiçoar o aprendizado de várias disciplinas obrigatórias e optativas em diversos cursos, e também são necessárias em muitas áreas de pesquisa. Medidas de segurança no campo devem ser adotadas por todos aqueles que exercem algum tipo de atividade nestes locais, independente do grau de frequência.

Desta maneira, obter informações para adotar uma postura correta em atividades no campo é de fundamental importância para garantir a segurança pessoal de qualquer estudante ou profissional da área de biologia ou áreas afins.

1.1. Antes de ir ao Campo

Postura

- nunca partir em jejum ou com o estômago muito cheio;
- manter as unhas cortadas para evitar que encravem;
- nas atividades noturnas, fazer reconhecimento prévio da área durante o dia;
- sempre ir acompanhado de pessoas treinadas em primeiros socorros;
- nunca sair quando estiver com algum problema de saúde que possa se agravar como resultado de esforço físico;
- verificar se está de posse da documentação do veículo de transporte (carro, jipe, etc.) e se este contém os equipamentos de segurança necessários (estepe, macaco, etc.).

Vestuário

- **boné ou chapéu** - evita insolação;
- **camisetas claras** - evita absorção excessiva de calor;

- **roupa que evidencie sua presença no campo** - facilita sua localização no caso da necessidade de resgate. Entretanto, este item não é adequado quando não se quer ser observado pelo organismo de interesse, principalmente no caso de mamíferos, aves e borboletas;
- **camisetas de mangas compridas** - evita queimaduras pelo sol e protege contra picadas de insetos;
- **calça comprida grossa** - evita picadas em geral e arranhões;
- **calçados fechados confortáveis** - de preferência tênis ou bota de cano longo com meia grossa. Estes evitam picadas e tornam o caminhar mais confortável (calçados maiores que os pés ou apertados causam atritos e bolhas);
- **perneiras ou polainas** - protegem contra animais potencialmente nocivos como aranhas, cobras e carrapatos. Isto pode evitar 50 a 70% dos acidentes com serpentes, uma vez que os pés e as pernas são os locais mais atingidos pelas picadas. Pode-se usar também botas de borracha de cano longo. Polainas evitam ainda a entrada de lama e areia nos calçados;
- **roupas fechadas e repelentes** - minimizam o ataque de mosquitos e carrapatos. Quem for alérgico a picadas de insetos deve levar anti-alérgicos, **que tenham sido receitados pelo médico**. O uso de anti-histamínicos sem orientação médica pode levar a choque anafilático.

figura 1

Guia SOS Ecológico

Preparação da mochila

O material necessário deve ser levado em mochilas para que as mãos fiquem sempre livres. A mochila deve ser impermeável, para manter todos os equipamentos protegidos da água.

Não caminhar sobrecarregado, trazer consigo apenas o essencial.
Sugestões para o que levar:

- muda de roupa;
- roupa de banho;
- toalha;
- lanche;
- saco de lixo;
- papel higiênico;
- cantil com água;
- filtro solar;
- repelente;
- telefone celular, que pode ser muito útil no caso de acidentes;
- lanterna - verificar com antecedência seu estado de funcionamento e levar pilhas sobressalentes, mesmo que o trabalho não envolva o período noturno (velas, fósforos e isqueiros também são essenciais). lembrar de envolvê-los em plástico para não molhar;
- um mapa do local - este pode ser conseguido no dac que fica no aeroporto (mapas do exercito e da aviação);
- fita adesiva tipo *silver tape*;
- bússola;
- caixa de primeiros socorros (cuidar para não deixá-la exposta ao sol e à umidade);
- canivete de mola ou faca de camping que deve ir em um cinto ou bolso;
- lupa de bolso;
- isqueiro/fósforos.

Caixa de primeiros socorros para o campo:

- rolo de gaze (2,5 cm de largura);
- esparadrapo;
- curativos adesivos (Band-aid);
- anti-sépticos (Mertiolate ou iodo) * ;
- anti-histamínicos (Benadril, Fenegan) * ;

- cicatrizantes (Anacesptil-pó)* ;
- pomada para queimaduras de primeiro grau (Picrato de Butesim)* ; outros tipos de queimaduras devem ser tratados no hospital;
- colírio* (soro fisiológico ou outro que **não** seja vasoconstrictor);
- comprimidos para males súbitos: gripe, resfriado, tosse, disenteria, azia, má digestão, dor de cabeça, cólica, etc. * ;
- relaxantes musculares (Gelol)* ;
- algodão, álcool, água oxigenada;
- pinça, agulha, tesoura, alfinetes de pressão, cotonete;
- soro fisiológico;
- pacote de sal hidratante.

*Apenas sob **prescrição médica**! O uso de medicamentos desconhecidos pode causar alergias e até mesmo choque anafilático.

Água

É necessário ter muito cuidado na escolha da água que vai se beber, pois ela pode, quando contaminada, transmitir uma grande variedade de moléstias graves. Portanto, **levar sua própria água** na quantidade necessária para seu período em campo é de grande importância. Não desperdice água.

Caso haja necessidade de maior consumo de água, fervê-la ou utilizar de meios químicos para purificação: cloro, água oxigenada, sulfato de cobre ou iodo (na proporção 1 colher de café para 1 litro de água). Há também microfiltros importados que purificam totalmente qualquer tipo de água.

Vales, dobras de terreno ou matas de galeria (vegetação verde e tenra) indicam a existência de água nas proximidades.

Planejamento de Medida de proteção com os acidentes

Nunca ir ao campo sozinho. O número ideal para se ir ao campo é de no mínimo 3 pessoas, pois em caso de qualquer acidente, uma pode buscar auxílio, enquanto a outra cuida da vítima.

Um bom planejamento envolve ter **conhecimento da área** em que o trabalho será feito, para garantir uma boa orientação.

Deve-se **avisar previamente a pessoas confiáveis** sua ida ao campo, incluindo local e período de permanência. Desta forma, se você se perder, ou necessitar de algum outro tipo de ajuda, o socorro pode ser prestado.

Além do aviso prévio, o **telefone celular** ou **aparelho de rádio** pode ser muito útil. Se for ficar mais tempo que o previsto, **avise!** Isso pode evitar muitos problemas.

Transporte ao campo

Evite usar locomoção própria para chegar à área de estudo. Sempre que possível, utilize o transporte mais adequado para a atividade, providenciado pela universidade ou instituição relacionada à pesquisa. Durante o período de atividades, o motorista deve permanecer em um local pré-determinado, perto da área de trabalho, e deverá ter recomendações quanto à segurança no campo. Os veículos devem estar em boas condições de uso e os limites de lotação e carga devem ser respeitados.

1.2. Durante o trabalho no Campo

Postura

- para a **observação de animais**, o comportamento no campo deve ser tranquilo sem movimentos bruscos e em silêncio para evitar que os mesmos se assustem; além disso, o silêncio é fundamental para que os observadores possam perceber modificações do ambiente, presença de animais potencialmente perigosos, etc;
- nunca **coletar animais** desnecessariamente. Se a observação destes pode ser feita sem seu manuseio, não há sentido correr riscos adicionais. Se a coleta se fizer necessária, realize-a obedecendo às normas de segurança específicas para o animal, e sob orientação de um supervisor;
- nunca permanecer com a **camisa molhada** no corpo;
- não consumir **álcool e drogas**;
- ter cuidado com o uso do **facão** para abrir trilhas. Descuidos podem ferir pessoas próximas, bem como o próprio manuseador. O facão deve ser curto, pesado e estar afiado. Além disso, guarde-o sempre limpo, pois

uma vez que a bacia esteja suja será difícil de limpá-la, o que pode facilitar a oxidação do metal. Para evitar ferrugem, pode-se também passar óleo de probo;

- **fogueiras** - geralmente não devem ser feitas mas, caso haja necessidade, observar a direção do vento e fazê-las distante de tudo que possa incendiar-se, de preferência entre rochas. Não fazer fogueiras grandes, pois são difíceis de controlar. Apague-as cobrindo com água e terra;
- **acampamentos** - deve-se levar em conta as vias de acesso, as possibilidades de socorro e o fornecimento de água, lenha, terrenos planos não alagáveis, etc. No caso da sua ausência, deixar as barracas sempre fechadas, os alimentos bem protegidos e as botas guardadas dentro da barraca. Além disso, não coloque o acampamento em trilhas de animais, como por exemplo de gado, ou próximo ao leito de rios, pois pode haver enxurradas repentinas;
- **sinais de caminho** - visam indicar o rumo que se tomou para que possam encontrá-lo em caso de acidentes. Geralmente, são feitos em lugares bem destacados na paisagem para serem vistos facilmente, não se confundindo com o meio-ambiente. Fitas de plástico vermelhas são ideais para isso;
- **procurar andar em trilhas** - Se não houver, é importante que todos andem na mesma direção. Devem-se observar pontos de referência (que podem inclusive ser anotados num caderno).
- **fazer anotações de campo sempre a lápis** – em caso de chuva, anotações a caneta podem ser perdidas.

Para prevenir acidentes com cobras e outros animais peçonhentos

- usar gravetos ou pedaços de pau para remexer buracos, folhas secas ou troncos ocultos;
- observar ao redor antes de apanhar objetos ou coletar material ou animais no chão, arbustos ou árvores;
- em locais com muitos troncos e em frestas de rochas nunca usar a mão para apanhar objetos ou pequenos animais;
- andar com calma, atenção e seriedade;

- verificar a possível presença de vespeiros e afins em arbustos e árvores antes de realizar podas ou abrir trilhas;
- antes de entrar em matas é necessário parar um pouco, deixar a visão adaptar-se à penumbra do local, permitindo assim enxergar melhor onde pisar ou por onde seguir;
- usar luvas de couro e mangas de proteção nas atividades que oferecem risco para os membros superiores (obs.: são mais apropriados no caso de aranha e escorpiões, sendo menos eficiente para cobras);
- não sentar ou deitar no chão antes de analisar o local;

1.3. Acidentes no Campo

Se você se perder...

Mesmo tomando todas as precauções de orientação e postura, quando estiver perdido, o mais importante é não perder a calma.

A melhor maneira de ser achado é não se movimentar muito, mantendo-se sempre num raio de 200 a 300 metros de um ponto de referência escolhido, preferencialmente uma clareira ou margem de um rio;

Pode-se tentar uma fogueira de sinalização queimando ervas verdes, sempre agindo de forma a evitar queimadas;

Caso as possibilidades de que alguém venha lhe socorrer sejam mínimas, siga o curso de um rio (preferencialmente rio acima) porque a chance de encontrar um povoado é maior. Preste atenção a cachoeiras e outros acidentes geográficos.

Como proceder em caso de...

Pré-afogamento

É importante que o socorrista tenha o conhecimento de como proceder nestes casos (pelo menos um curso de primeiros socorros). O primeiro passo é sempre restabelecer a respiração do acidentado, se necessário aplicando respiração artificial e massagem cardíaca (se não

houver pulsação). Se o indivíduo estiver inconsciente, deve-se então retirar a água que penetrou no trato estomacal da seguinte maneira: colocar o afogado de bruços, erguer-lhe a cintura uns 40cm, de maneira tal que a cabeça fique mais baixa que os pulmões e o estômago, e deixar que a água saia. Se o indivíduo estiver consciente, fazê-lo vomitar.

Levar o acidentado ao médico após a reanimação, mesmo que a vítima lhe pareça bem.

Desmaio

Quando se iniciam os sintomas de desmaio (tontura, falta de ar, vista embaçada, etc.), faça com que o indivíduo se sente e coloque a cabeça entre os joelhos. Se ele ainda tiver capacidade, instrua-o para que faça força com a cabeça para trás, enquanto com a mão na parte posterior da cabeça, impeça que ele a levante.

Se houver o desmaio, deite o enfermo com a cabeça mais baixa que os pés em lugar fresco e ventilado. Afrouxe qualquer peça de roupa que dificulte a respiração e a circulação. A circulação se reestabelecerá sozinha caso não haja outros problemas.

Torções

É um mau jeito dado em uma articulação por uma forte distensão dos músculos. A maior frequência de ocorrência é no tornozelo, causada pela torcedura do pé para dentro. Para preveni-las, use calçados de cano longo ou médio, bem justos no tornozelo. Deve-se tratar aplicando compressas frias e, após 48 horas, compressas quentes. Imobilizar com gravetos e enfaixar.

Luxações e fraturas

Nas luxações o osso salta da articulação formando uma saliência. Nas fraturas, o osso se parte. Em qualquer caso, deve-se imobilizar o membro com talas e aguardar o socorro médico. Nunca tentar reduzir a luxação ou fratura.

As talas podem ser feitas com pedaço de madeira, papelão, revistas, jornais ou outro material rígido. Devem ser envolvidas por pano ou algodão para não machucar ainda mais o paciente. Deve-se amarrar com tiras de

tecido, sem impedir a circulação. Pode-se colocar panos de água fria sob a articulação.

Figura 2

Guia SOS Ecológico

Hemorragias

Deve-se tentar manter o membro ferido acima do nível do coração. Pode-se comprimir o ferimento com gaze ou, na falta, lençol ou peça de roupa limpos. Não remover a primeira gaze enxarcada com sangue, para auxiliar na coagulação. Acima, colocar algodão e manter a pressão. Em hemorragias mais graves (arterial) deve-se recorrer imediatamente ao socorro médico.

Em caso de objetos empalados (perfurantes), não retirá-los para evitar aumento de hemorragia.

Insolação

Manifesta-se por intensa dor de cabeça, respiração acelerada, palpitações, sede, náuseas, vômito, inércia. Deve-se levar o doente, sem demora, para um local fresco, conservando-o com a cabeça alta e fazendo compressas de água fria. Se estiver transpirando abundantemente, ou se houver ligeiras câimbras, reidratar o indivíduo. Isto pode ser feito com soro fisiológico. Há também pacotes de sal hidratante que podem ser adquiridos em farmácias, e que podem ser dissolvidos no momento do uso.

Queimaduras

Para pequenas queimaduras, deve-se limpar o local com água corrente, evitando contaminação com ataduras sujas ou qualquer outra substância. Em queimaduras de primeiro grau, aplicar Picrato de Butesim imediatamente, que antisséptico e anestésico. Em caso de queimaduras químicas ou de segundo e terceiro graus, não dar água ou alimento (pois prejudicará a

possível administração da anestesia posteriormente) e procurar assistência médica. Não perfurar bolhas.

Improvisação de uma maca

Enfiando-se 2 bastões pelas mangas de 2 camisas, improvisa-se uma maca confortável e segura.

Figura 3

Guia SOS Ecológico

Acidentes com animais peçonhentos:

Serpentes

Levar o paciente imediatamente ao hospital para aplicação do soro anti-ofídico próprio. Enquanto o leva ao hospital:

- manter o acidentado deitado e em repouso, pois a locomoção facilita a absorção do veneno;
- manter o membro picado acima do nível do coração;
- manter o acidentado hidratado;
- não se deve cortar ou perfurar o local da picada, isto pode favorecer hemorragias e infecções;
- tentar identificar a cobra que causou acidente.

Onde encontrar o soro?

O soro é encontrado nos postos de saúde e em hospitais que foram aprovados pelo Ministério da Saúde. Para maiores informações, vide fim da cartilha.

Como identificar as serpentes

Esta identificação é essencial para auxiliar na aplicação correta do soro. As cobras peçonhentas brasileiras dividem-se em 2 grupos:

1. **Subfamília Crotalinae:** *Bothrops* (jararaca), *Crotalus* (cascavel), *Lachesis* (surucucu), *Bothriopsis* (jararaca arborícola)

As serpentes deste grupo possuem 4 características comuns; escamas pequenas na parte de cima da cabeça; a parte superior e lateral do corpo recoberta por escamas em forma de quilha (semelhantes a bico de barco ou casca de arroz); dentes inoculadores grandes e móveis; e **fosseta loreal**.

Figura 4

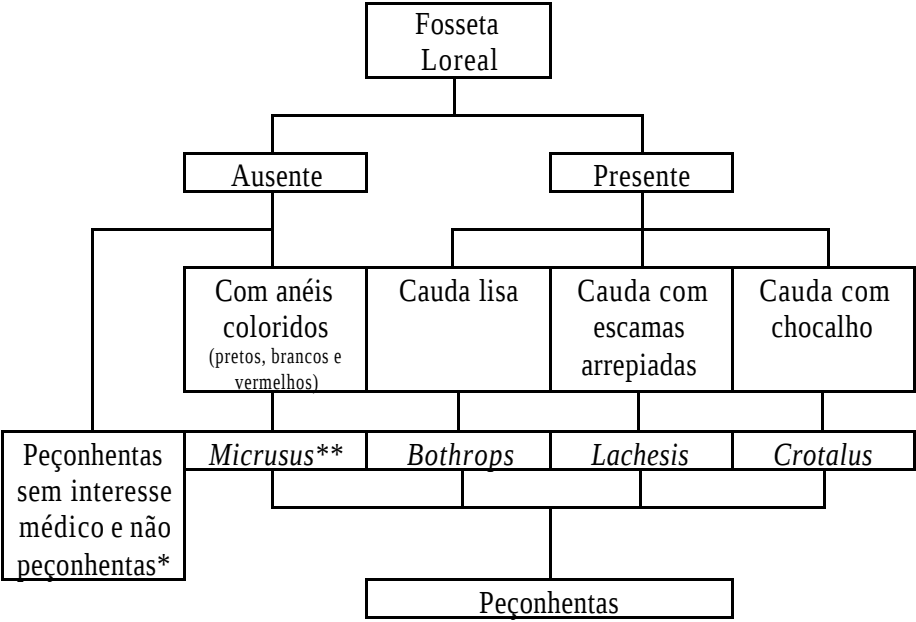
Manual de diagnóstico e tratamento de acidentes por animais peçonhentos

2. **Família Elapidae:** *Micrurus* (coral)

Possuem cabeça arredondada, coberta de grandes escamas (placas); dentes inoculadores de veneno, pequenos e fixos; corpo recoberto por três anéis pretos separados por dois brancos ou amarelos, entre os anéis vermelhos; estes anéis dão a volta completa no corpo do animal; os olhos são muito pequenos (tamanho semelhante à da cabeça de um alfinete) e a cauda é curta e grossa.

Figura 5

Manual de diagnóstico e tratamento de acidentes por animais peçonhentos



* As falsas corais podem apresentar o mesmo padrão de coloração das corais verdadeiros, sendo distinguíveis pela ausência de dente inoculador.

** Na Amazônia, ocorrem corais verdadeiras desprovidas de anéis vermelhos.

Manual de diagnóstico e tratamento de acidentes por animais peçonhentos

Escorpiões

Sintoma: dor local imediata em 100% dos casos.

Se forem observados vômitos, sudorese, agitação ou alterações cardiorespiratórias, procurar atendimento específico (soro antiescorpiônico).

Aranhas

Os acidentes com aranhas mais frequentes ocorrem com os gêneros *Phoneutria* (armadeira) e *Loxosceles* (aranha marrom). Nos acidentes com *Phoneutria* predominam as manifestações locais, como por exemplo edema e

sudorese. Porém, a dor imediata é o sintoma mais freqüente. Seja qual for a manifestação, deve-se levar o acidentado ao médico, para que fique em observação. Os acidentes com *Loxosceles* correspondem a forma de araneísmo mais grave no Brasil. A picada é quase sempre imperceptível, sendo que os sintomas se acentuam após 24 horas do acidente. A vítima deve ser levada o mais rápido possível ao médico.

Mosquitos, pernilongos e borrachudos...

Um modo de evitar estas picadas é tomar vitaminas do complexo B todos os dias, desde uns 5 dias antes de ir ao campo. O cheiro exalado pelo corpo impregnado desta vitamina espanta determinados insetos com eficácia. Este tratamento é contra-indicado para portadores de Mal de Parkinson e para aqueles que sofrem de distúrbios renais. Outra opção, é o uso de repelentes. Anti-histamínicos específicos para cada indivíduo (receitados por um médico) e compressas de água fria ajudam a aliviar a dor das picadas (também válido para formigas e lagartas). Caso haja qualquer reação alérgica, encaminhar a um médico imediatamente. É importante usar camisas de manga comprida e se possível se abrigar no crepúsculo.

Abelhas

As reações desencadeadas pela picada de abelhas são influenciáveis por fatores como o local e o número de ferroadas, as características e o passado alérgico do indivíduo atingido. No caso de acidentes causados por enxame, o indivíduo deverá ser imediatamente levado ao médico para a retirada dos ferrões da pele por raspagem com lâmina e não pelo pinçamento de cada um deles, pois a compressão pode espremer a glândula ligada ao ferrão e inocular o veneno ainda existente. Para os casos de uma única picada, deve-se retirar o ferrão da pele cuidadosamente, com o auxílio de uma pinça esterilizada. Se o indivíduo apresentar qualquer reação alérgica mais grave, levá-lo imediatamente ao médico. O maior risco relacionado às picadas é o choque anafilático.

Para evitar ataque de enxames, nunca matar a abelha, pois isso leva a uma liberação de feromônios que atraem outros indivíduos. Deve-se também

evitar qualquer contato com colméias, observando-se a sua presença nas árvores, e evitar muito movimento e barulhos perto destas.

Vespas

As picadas por vespas (também conhecidas por marimbondos ou cabas) apresentam efeitos locais e sistêmicos do veneno semelhantes aos das abelhas, porém menos intensos e sem deixar ferrão. O tratamento terapêutico deve ser semelhante ao das abelhas.

Formigas

A picada por formigas pode ser muito dolorosa e provocar complicações tais como choque anafilático, necrose e infecção secundária. As principais espécies de interesse clínico são as lava-pés ou formigas-de-fogo (*Solenopsis sp.*), as tocandiras (*Paraponera clavata*) e as saúvas (*Atta sp.*). O procedimento imediato em acidentes causados por lava-pés e tocandiras deve ser o uso de compressas frias locais e levar o acidentado a um médico.

Algumas das principais causas de acidentes em laboratórios são a falta de instrução, a não utilização de Equipamentos de Proteção Coletiva e Individual e de práticas de trabalho condizentes com o ambiente laboratorial. Estas práticas se resumem a uma série de normas e procedimentos de segurança que, quando bem utilizados, podem ajudar a evitar acidentes e aumentar a conscientização das pessoas que trabalham em laboratórios.

2.1. Principais Procedimentos de Biossegurança

Para evitar acidentes e contaminação:

- lave as mãos antes e imediatamente após as vezes que manusear materiais químicos e animais, sejam estes venenosos ou não;
- mantenha sempre o cabelo preso;
- nunca pipetar com a boca; use pipetadores automáticos, manuais ou pêras de borracha;
- não coma, beba, ou prepare alimentos dentro do laboratório;
- não fume no laboratório;
- não guarde alimentos em geladeiras e congeladores utilizados para armazenamento de material biológico ou químico, e vice-versa;
- não trabalhe com material patogênico se houver ferida na mão, no pulso ou em qualquer outra parte do corpo que possa entrar em contato com a substância nociva;
- use Equipamentos de Proteção Individual (EPI) adequados;
- não manipule objetos de uso comum como telefones, maçanetas, jornais ou revistas enquanto estiver usando luvas, para não contaminá-los;
- tome vacina anti-tetânica para evitar contágio em caso de ferimento; caso o trabalho envolva manipulação de animais e sangue humano

aconselha-se também a vacina anti-rábica e contra hepatite B, respectivamente;

- use luvas apropriadas toda vez que fornecer alimentos ou água aos animais (para cada animal existe procedimentos e equipamentos adequados). Nunca pegar ou mexer, com as mãos nuas, em qualquer objeto que esteja dentro da gaiola;
- evite transportar materiais químicos ou biológicos de um lugar para outro no laboratório. Isso aumenta o risco de acidentes;
- evite trabalhar sozinho no laboratório; caso isto se faça necessário, deixe avisado com algum outro integrante do laboratório.
- procure saber onde ficam os Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) e como utilizá-los;
- trabalhe sempre de calça comprida de tecido resistente, calçados fechados não derrapantes (de preferência sapatos de couro), roupas de algodão e use os Equipamentos de Proteção Individual (EPI);
- quando iniciar um novo procedimento, imagine os possíveis casos de acidente, como evitá-los e o que fazer caso ocorram. Isso torna o socorro muito mais rápido e eficiente, podendo salvar vidas;

ATENÇÃO

Quando iniciar um estágio ou outra atividade em algum laboratório solicitar informações a respeito dos procedimentos adotados.

2.2. Equipamentos de Proteção Individual (EPI)

- avental ou jaleco de algodão, de mangas compridas e punho retrátil;
- luvas de proteção;
- máscara com filtro apropriado;
- pipetador automático;
- protetor facial;
- pêra de borracha;

- óculos de proteção.

2.3. Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC)*

- extintores de incêndio;
- chuveiros de segurança;
- lava olhos;
- pia para lavagem de mãos;
- capelas de fluxo laminar;
- capelas de exaustão;
- exaustores;
- caixas com luvas;
- recipientes para rejeitos;
- caixa de primeiros socorros;
- recipientes especiais para transporte de material contaminado e/ou animais.

** Verifique sempre as condições de funcionamento dos Equipamentos de Proteção Coletiva.*

2.4. Caixa de primeiros socorros

Recomenda-se ter uma caixa de primeiros socorros contendo os itens listados abaixo:

- conta-gotas;
- atadura e esparadrapo;
- mertolate;
- cotonetes;
- álcool;
- soro fisiológico;
- curativos adesivos;
- picrato de butezin;

- tesoura;
- lâmina de barbear;
- bolsa de água;
- pinça;
- lenço;
- alfinetes;
- um garrote (1/2 metro de borracha flexível);
- analgésico;
- vaselina esterelizada;
- termômetro;

Obs.: Além dos itens supracitados, é importante que o laboratório tenha soluções neutralizantes para queimaduras e lesões provocadas por ácidos e bases, além de antídotos para contaminações por outros agentes tóxicos (p. ex.: cianetos). **Estas informações podem ser obtidas no cartaz da MERCK encontrado na maioria dos laboratórios.** Para procedimentos com substâncias específicas, vide Agentes Químicos (Capítulo4).

2.5. Sinalização

Identifique e sinalize riscos presentes em seu laboratório. Atente, também, para os símbolos que aparecem nos rótulos de produtos químicos.

figura 6

RISCOS NO TRABALHO COM AGENTES BIOLÓGICOS

As características peculiares dos agentes biológicos, sejam estes microorganismos (vírus, bactérias ou fungos), animais ou plantas, exigem do profissional que os manipula um conhecimento aprofundado de suas características e das técnicas utilizadas em coleta, armazenamento (ou transporte) e manipulação em laboratório, bem como as normas de higiene e segurança do trabalho.

3.1. Microorganismos

Diversas características dos agentes microbiológicos, como grau de patogenicidade, poder de invasão, resistência a processos de esterilização, virulência e capacidade mutagênica devem ser conhecidos antes de serem manipulados, para que se tomem precauções básicas, minimizando as situações de risco que ocorrem frequentemente.

A infecção acidental por *Tripanossoma Cruzi* é um exemplo concreto dos riscos. Já foram relatados 45 casos de infecção acidental desse agente, distribuídos em universidades e centros de pesquisa em diferentes países.

A penetração e conseqüente infecção acidental por microorganismos pode se dar por 4 vias:

- **via aérea:** ocorre devido à propagação de aerossóis*, podendo contaminar um grupo grande de pessoas;
- **via cutânea:** por picada de agulha ou outros instrumentos perfurocortantes contaminados, além da penetração por ferimentos;
- **via oral:** o ato de pipetar com a boca, fumar ou fazer refeições no laboratório e a falta de higiene pessoal são as principais causas dessa via de penetração;
- **via ocular:** a contaminação da mucosa conjuntiva ocorre por lançamento de gotículas ou aerossóis de material infectante nos olhos, podendo

ocorrer também por meio do contato dos olhos com as oculares de aparelhos ópticos.

***Os aerossóis** são micropartículas sólidas ou líquidas que podem permanecer em suspensão por várias horas. São formados pelo uso incorreto de equipamentos como centrífugas, homogeneizadores, misturadores e agitadores. Outra causa da formação de aerossóis é a realização de alguns procedimentos como agitação em alta velocidade de materiais biológicos infecciosos; remoção de meio de cultura líquido com seringa e agulha de um frasco contendo material infeccioso; o descarte da última gota de fluidos contaminados de uma pipeta; o ato de destampar um frasco de cultivo ou de suspensão de líquidos após agitá-lo, entre outros. Para evitar a formação destes, é necessário esperar um tempo para abrir frascos após a agitação e homogeneização, além de evitar que a pipeta ou seringa espirre.

Identifique e sinalize os frascos contendo agentes biológicos patogênicos manipulados em seu laboratório. Na página seguinte está uma tabela com os principais agentes biológicos usados atualmente na UnB.

3.2 Plantas

A manipulação de plantas encontradas no cerrado não oferece riscos específicos. No entanto, a pesquisa e a coleta em campo requerem medidas especiais, como as descritas no capítulo Segurança no Campo, para evitar acidentes com plantas espinhosas, urticantes ou animais associados. Muitas vezes a planta pode ser inofensiva, mas abrigar animais potencialmente nocivos (lagartas, vespas, cobras, etc.). Além disso, os riscos na manipulação de vegetais concentram-se nas diversas substâncias encontradas nestes (resinas, látex, pólen, extratos...) que podem eventualmente desencadear alergias. Deve-se, portanto, evitar o contato destas substâncias com mucosas em geral (através dos olhos e boca, por exemplo). Se forem observadas outras reações adversas, procurar usar luvas e máscara durante o trabalho com estes materiais.

3.3 Invertebrados

A maioria dos invertebrados do cerrado que oferece riscos para coleta e manipulação é terrestre.

Tabela dos patogênicos manipulados nos laboratórios da UnB.

Agentes	Classificação	Exemplos de uso	Riscos	Procedimentos de segurança	Descarte
<i>Tripanossoma cruzi</i>	Protozoário	Manipulação de culturas, animais e barbeiros ¹	Contaminação por vias de penetração em contato com material infectado e mordida de animais ¹	Além dos procedimentos básicos de segurança ² , uso de protetor facial quando se manipula barbeiros ¹ . Cuidados com excretas, secreções e sangue de animais ¹	Desinfetar todo o material contaminado com hipoclorito de sódio (água sanitária) 2%. Os materiais perfurocortantes ou reutilizáveis devem ser autoclavados antes do descarte.
<i>Giardia lamblia</i>		Manipulação de material coprológico	Ingestão de cistos presentes em material contaminado (água e alimentos)	Procedimentos básicos de segurança ²	
<i>Entamoeba histolítica</i>					
<i>Balantidium coli</i>					
<i>Escherichia coli</i>	Bactérias	Manipulação de culturas para estudos de diversos aspectos do microrganismo	Contaminação por vias de penetração em acidentes com material contaminado	Procedimentos básicos de segurança ² . Usar capela de fluxo laminar quando manipular culturas	
<i>Paracoccidioides brasiliensis</i>	Fungo dimórfico	Material biológico como proteínas, DNA e RNA. No momento o cultivo do fungo ainda não é realizado no IB.	Contaminação por aspiração (via aérea) ou contato direto de ferimentos.	Procedimentos básicos de segurança ² . Usar capela de fluxo laminar quando manipular culturas	

1 Silvestres ou experimentalmente infectados.

2. Vide postura em laboratório, página 05

Obs.: Atualmente não são manipulados fungos patogênicos na UnB, porém existe pesquisa com substâncias do fungo *Paracoccidioides brasiliensis*. Os outros fungos utilizados são apenas fitopatológicos, podendo oferecer riscos

de alergias. Se estas forem observadas, utilizar máscara, além dos equipamentos de proteção individual normalmente utilizados.

A coleta em ambientes como lado inferior de troncos caídos ou pilhas de madeira deve ser feita rolando-se a madeira para o lado do coletor, evitando que animais peçonhentos, como cobras, o ataquem. Invertebrados terrestres devem ser sempre coletados com pinça (nunca capturados manualmente), pois alguns deles, como aracnídeos e quilópodos, podem inocular venenos. Invertebrados aéreos que ferroem podem ser coletados em redes e transferidos delas diretamente para os frascos mortíferos, inserindo-se a dobra da rede dentro do frasco e esperando que o inseto fique atordoado.

Insetos para coleções devem ser mortos em líquidos (geralmente álcool 70%) ou gases (acetato de etila, cianeto de potássio, éter ou clorofórmio). Os dois primeiros gases são altamente tóxicos e devem ser manipulados com extremo cuidado (vide procedimentos de segurança com agentes químicos, pág. 33). O tipo de reagente utilizado varia para cada ordem, pois alguns podem promover a modificação de coloração do animal.

Insetos coletados com o objetivo de serem mantidos vivos devem ser transferidos diretamente do equipamento de coleta (rede, puçá, guarda-chuva entomológico, armadilhas) para frascos ou recipientes devidamente condicionados para tal.

3.4 Vertebrados

Existem procedimentos básicos de segurança, tanto no campo quanto em laboratório, quando está se lidando com vertebrados. Esses animais podem representar riscos para quem os manuseia, pois mesmo que não experimentalmente infectados, podem estar portando agentes patogênicos inclusive zoonóticos. Portanto, o pesquisador e/ou estagiário devem seguir algumas regras básicas :

- conhecer bem a biologia do animal a ser manipulado;
- não manusear espécies animais sem qualificação para tal;
- informar imediatamente ao responsável as mordidas, os arranhões ou qualquer trauma físico que tenha sofrido;

- usar jaleco de manga comprida e luvas de procedimento ou de couro, se preciso, material de contenção animal apropriado;
- ter noção dos riscos, saber as regras de segurança e avisar imediatamente ao responsável qualquer situação de risco.

Essas regras devem ser seguidas não só para diminuir os riscos, mas também para minimizar o estresse do animal.

Aves

As aves, principalmente espécies urbanas como pombos e pardais, podem transmitir doenças como encefalomielite, toxoplasmose e psitacose. Além disso, aves como os psitacídeos (papagaios e araras), e outras que freqüentemente quebram frutos e sementes, podem causar sérios danos em suas investidas com o bico. Algumas espécies são muito agressivas durante a época reprodutiva e podem, de surpresa, causar danos físicos a curiosos e desavisados que se aproximam de seus ninhos. Os ninhos de andorinhas, jaburus, japus e outros pássaros, podem conter barbeiros, transmissores da doença de Chagas.

Nas coleções de referência, a conservação de espécimes é feita com agentes químicos perigosos como brometo de etila e naftalina. Portanto, deve-se utilizar as medidas de segurança adequadas (vide Agentes Químicos, capítulo 4)

Anfíbios

Vários anfíbios possuem substâncias tóxicas em seu tegumento, que podem causar sérios danos às pessoas que não tomam cuidado ao manipulá-los. É necessário evitar o contato com mucosas e ferimentos. É essencial o uso de luvas cirúrgicas, óculos de proteção e jaleco e avental na sua manipulação e dissecação.

Répteis

- cobras: O mais importante ao se trabalhar com cobras é identificá-la, para saber se a espécie é ou não peçonhenta. Na manipulação é imprescindível que se utilize gancho ou laço. O transporte deve ser feito em caixas de madeira com fecho seguro ou em sacos de pano.
- lagartos: Apesar de não existir lagarto venenoso no Brasil, deve-se tomar alguns cuidados ao manipulá-los:
 - cuidado ao remover as armadilhas, elas podem conter escorpiões, aranhas...
 - usar máscara, luva, óculos e jaleco quando trabalhar com formol. Observar as medidas básicas de segurança no campo por ocasião da coleta.

Mamíferos

Deve-se tomar cuidado com parasitas, muitas vezes patogênicos para o homem, porque há grande risco de contaminação e infecção. Em experimentos laboratoriais, se for necessária alguma anestesia com éter ou outro agente químico, utilizar, no mínimo, máscara e luva.

→ Pequenos roedores - Para manipular camundongos ou ratos é necessária a utilização de luvas de couro ou luvas cirúrgicas, conforme o caso. Existem técnicas específicas para manipular esses animais, portanto, se o estagiário esteja ainda aprendendo, é importante que uma pessoa mais experiente o acompanhe

→ Grandes Roedores - A utilização de luvas de couro torna-se fundamental. Existem também técnicas específicas para manipular cada animal. Procure se informar com seu orientador antes de tomar alguma atitude para manipular o mamífero em questão.

→ Morcegos - Procedimentos com quirópteros também devem ser realizados usando-se luvas de couro para evitar mordidas e posterior contaminação. Saber identificá-lo quanto ao seu hábito alimentar também é fundamental. Além disso, vacinação anti-rábica e anti-tetânica são obrigatórias.

→ Primatas - a pesquisa com primatas envolve uma série de procedimentos essenciais, para evitar a contaminação dos tratadores e profissionais que os manipulam:

- saber a origem do animal. Certas doenças, conhecidas ou não, podem surgir a partir de animais silvestres. Sabendo-se a procedência do animal, pode-se rastrear a origem da doença e advertir pessoas (possíveis portadoras) que estiveram em contato com este, para que elas tomem providências terapêuticas;
- manter os animais em quarentena, ou seja, num período de reclusão que é variável, dependendo do rigor do centro ou instituição que promove a pesquisa. Os animais ficam isolados, tendo contato apenas com o tratador;
- todos os profissionais que entrarem em contato com os animais devem vacinar-se contra tétano e raiva. Além disso, devem se submeter a exames periódicos de tuberculose (muito transmitida por primatas), parasitológicos e hemáticos;
- na contenção (imobilização ou simples manipulação) do animal, devem ser usados protetores de couro (luvas, botas, macacão) e o profissional nunca deve estar sozinho;
- em procedimentos que envolvam anestesia do animal, utilizar luvas e material cirúrgico descartável, além de proceder com desinfecção do recinto e de todo o material não descartável após o término do experimento.

3.5 Animais e principais doenças transmitidas

A seguir será apresentado um quadro com os mamíferos e aves, potenciais portadores de doenças que afetam o homem, e as respectivas zoonoses que podem transmitir; e um grupo seguinte de quadros (b.1 a b.4) com o nome das zoonoses, seus agentes e sua forma de disseminação.

Animais e respectivas doenças

Animal hospedeiro	Doença
Cães	Brucelose, Leptospirose, Pneumonia, Tuberculose, Rickteriose, Dermatomicoses, Histoplasmose e Amebíase.
Gatos	Dermatomicoses e Toxoplasmose
Primatas não-humanos	Pneumonia, Shigelose, Tuberculose, Encefalite por Herpes B, Hepatite, Protozoonoses Sanguíneas e Amebíase.
Suínos	Brucelose, Colibacilose, Tuberculose e Dermatomicoses.
Caprinos	Brucelose.
Bovinos	Brucelose, Tuberculose e Coccidiose.
Lagomorfos	Ricktesioses, Tularemia e Pneumonia .
Ovinos	Brucelose e Colibacilose.
Aves	Colibacilose, Pasteurelose, Pseudotuberculose, Tuberculoses, Dermatomicoses, Clamidiose e Psitacose.
Roedores	Leptospirose, Pseudotuberculose, Febre grave, Ricketsioses, Febre Hemorrágica, Coriomeningite Linfocitária, Dermatomicoses, Protozoonoses sanguíneas e Antavíruses.

Nome, agente e disseminação das doenças:

Nome	Agente	Disseminação
Brucelose	<i>Brucella suis</i> , <i>B.canis</i> , <i>B.abortus</i> <i>B.metitenses</i>	Contato, ingestão
Clamidiose e Psitacose	<i>Chlamydia spp</i>	Inalação
Colibacilose	<i>Escherichia coli</i>	Ingestão
Leptospirose	<i>Leptospira spp</i>	Contato, urina, água

		contaminada
Peste	<i>Pasteurella pestis</i>	Contato, inalação
Pasteurelose	<i>Pasteurella multocida</i>	Contato, ingestão
Pneumonia	<i>Bordetella bronchiseptica</i>	Inalação, Contato
Pseudotuberculose	<i>Yersinia pseudotuberculosis</i>	Contato, ingestão
Febre por mordida de rato	<i>S.moniliformes, Spirillumminus</i>	Ingestão e mordida de roedores
Salmonelose	<i>Salmonela spp</i>	Ingestão, inalação, contato
Shigelose	<i>Shiguela spp</i>	Contato, contaminação por fezes
Tétano	<i>Clostridium tetani</i>	Contaminação de feridas
Tuberculose	<i>Microbacterium spp</i>	Contato, ingestão e inalação
Tularemia	<i>Francisella tularensis</i>	Contato, ingestão

Causadas por Rickettsias - Rickettsioses

Agente	Hospedeiro	Disseminação
<i>Rickettsia akari</i>	Camundongos	Picadura
<i>R.rickettsia</i>	Roedores, Cães Lagomorfos, Ovinos	Picadura
<i>R.mosseri</i>	Ratos, camundongos	Picadura

Causada por vírus

Nome	Agente	Disseminação
Febre Hemorrágica	Vírus da febre hemorrágica	Contato, comida contaminada com excretas
Coriomeningite	Vírus da	Contato, inalação,

Linfocitária	coriomeningite lifocitária (LCM)	transmissão congênita, cultura de tecidos
Encefalite por Herpes B	Herpes simiae	Contato, mordedura
Hepatite A	Vírus da Hepatite	Contato
Raiva	Vírus rábico	Contato com saliva contaminada, mordida

Causadas por fungos e protozoários

Nome	Agente	Disseminação
Dermatomicose	<i>Trychophyllum spp</i> , <i>Microsporum sp</i> , <i>Dermotophytes spp</i>	Contato direto
Histoplasmose	<i>Histoplasma spp</i>	Inalação de esporos
Coccidiiose	<i>Coccidioides immitis</i>	Inalação de esporos
Toxoplasmose	<i>Toxoplasma gondii</i>	Ingestão de oocistos, ingestão de carne contaminada, transmissão fetal
Protozoonoses Sangüíneas	<i>Trypanossoma spp</i> , <i>Plasmodium spp</i> , <i>Leishmania spp</i>	Transmissão direta, transmissão pela saliva contaminada e por insetos vetores
Amebíase	<i>Entamoeba histolitica</i>	Comida contaminada
Paracoccidioido mi-cose	<i>Paracoccidioides brasiliensis</i>	Inalação de esporos e contaminação através de ferimentos.

Biotérios

Os biotérios devem manter boa qualidade de vida dos animais para estudo e garantir a limpeza do ambiente de trabalho do pesquisador, evitando

doenças. Para isso os biotérios devem ter as seguintes condições para manutenção:

- boa alimentação para as cobaias;
- boa iluminação;
- ventilação adequada, com exaustores;
- limpeza das bancadas e pisos com germicida para eliminar infecção;
- lavar caixas onde ficam ratos, camundongos ou coelhos periodicamente, trocando as serragens. As caixas variam de tamanho, as pequenas suportam até 10 camundongos ou ratos, e as grandes até 20;
- piso não escorregadio.

4.1.Cuidados Básicos para Utilização de Agentes Químicos

É essencial que as pessoas que utilizam produtos químicos conheçam as suas principais características, os riscos que oferecem no seu uso e as precauções a serem tomadas para minimizar estes riscos, o modo correto de manipulação do agente, além dos primeiros socorros a serem prestados em caso de acidente.

Além das principais normas de biossegurança (capítulo 2), seguem-se outras normas gerais para o manuseio de agentes químicos:

- leia o rótulo antes de abrir a embalagem;
- verifique se a substância é realmente aquela desejada;
- considere o perigo de reações entre substâncias químicas;
- abra embalagens em área bem ventilada;
- tome cuidado durante a manipulação e uso de substâncias químicas perigosas, utilizando métodos que reduzam o risco de inalação, ingestão e contato com a pele, olhos e roupas;
- feche hermeticamente a embalagem após utilização;
- evite a utilização de aparelhos e equipamentos contaminados;
- trate dos derramamentos usando métodos e precauções apropriados para as substâncias perigosas.

Segue abaixo uma lista de agentes químicos (em ordem alfabética) comumente utilizados nas práticas de laboratório no Instituto de Biologia da UnB, e/ou aqueles que, mesmo com uso pouco frequente, apresentam sérios riscos quando manipulados.

4.1.1. Lista dos agentes químicos

Acetona (Dimetilcetona, 2-propanona, CH_3OCH_3)

- **características:** líquido incolor, sabor adocicado, bastante volátil, odor suave e penetrante facilmente detectável, altamente inflamável;
- **exemplos de uso:** extração de DNA, precipitação de proteínas, desidratação de material histológico;
- **riscos:** tóxica, irritante, corrosiva para materiais plásticos, inflamável. Cuidado ao manipular com ácidos sulfúreos e nítrico concentrados;
- **medidas de proteção:** usar luvas; manusear na capela; manter longe de chamas;
- **armazenamento:** cerca de 2 litros; recipiente de vidro;
- **primeiros socorros:** inalação: remover a pessoa da exposição e colocá-la para descansar mantendo-a aquecida; ingestão: lavar vigorosamente a boca e beber, depois, água. Procurar auxílio médico.

Acetonitrila (CH_3CN)

- **características:** líquido incolor, volátil, odor semelhante ao do éter, sabor adocicado;
- **exemplo de uso:** HPLC (fracionamento de toxinas);
- **riscos:** tóxica (inalação ou contato com pele íntegra), inflamável, explosiva em contato com o ar, reage fortemente com oxidantes. Sintomas de superexposição: asfixia, náuseas, vômitos, convulsões;
- **medidas de proteção:** usar luvas, óculos de segurança;
- **armazenamento:** cerca de 2 litros; recipiente de vidro. Resíduos: conservar em recipientes metálicos fechados e estanques;
- **em caso de incêndio:** evacue o local e desligue a rede elétrica. Os agentes de extinção são o anidrido carbônico, os pós químicos e as espumas;
- **primeiros Socorros:** contato cutâneo: lavar com água as regiões contaminadas; retirar, se for o caso, as vestes sujas; contato com os olhos: exige uma lavagem cuidadosa e prolongada; inalação: remover a

pessoa da atmosfera poluída e aplicar, se for o caso, os métodos de reanimação.

Ácido Acético Glacial (CH_3COOH)

- **características:** líquido incolor, volátil, odor penetrante e picante (característico do vinagre). É incompatível com oxidantes, metais, ácido nítrico, ácido perclórico, peróxidos, permanganatos, carbonatos e hidróxidos;
- **exemplos de uso:** reações orgânicas;
- **riscos:** altamente corrosivo, irritante e inflamável. Inalação: trato respiratório superior e, em excesso, bronquite crônica; contato com olhos: sérios danos culminando na perda total da visão; contato cutâneo: destruição dos tecidos e graves queimaduras; ingestão: graves queimaduras nas mucosas (boca e tubo gastrointestinal), causando vômito, hematemesis, diarreia, colapso circulatório, uremia e morte;
- **medidas de proteção:** usar luvas, óculos de segurança, avental de borracha, protetor facial. Manusear na capela de exaustão e em local onde exista chuveiro e lava-olhos de emergência. Para diluições, verta vagarosamente o ácido na água e nunca o contrário;
- **armazenamento:** recipiente de vidro, em um local com temperatura superior a 16,6° C;
- **descarte:** pia; tratamento anterior ao descarte: correção do pH entre os limites 5,5 e 8,5 (pode-se usar para neutralização: solução de hidróxido de sódio, carbonato de sódio ou bicarbonato); os sais de acetato que se formam são solúveis em água e podem facilmente ser lavados;
- **primeiros Socorros:** contato com os olhos: lave imediatamente com grande quantidade de água, por pelo menos 15 minutos, levantando ocasionalmente as pálpebras inferior e superior (usar lava-olhos); contato cutâneo: retire a roupa contaminada e lave a área atingida com água e sabão em abundância (mínimo de 15 minutos); não tente neutralizar o ácido com soluções alcalinas e nem use pomadas ou cremes antes de lavar bem a pele com água; inalação: em caso de inalação excessiva de

vapores: remova o acidentado para local arejado, observe as condições respiratórias e aplique respiração artificial se necessário; ingestão: não provoque vômito; dê grande quantidade de água para beber. Em qualquer caso de acidente com ácido acético, procure auxílio médico (HRAN e Hospital de Queimados de Goiânia).

Ácido Clorídrico (ácido muriático ou HCl)

- **características:** líquido incolor (tendendo ao amarelo), bastante volátil quando concentrado. Odor pungente e irritante. É incompatível com oxidante e metais;
- **exemplos de uso:** lavagem de material, dissociação de células, correção do pH;
- **riscos:** altamente corrosivo (inclusive à maioria dos metais), e irritante; contato com olhos: lesão severa, podendo ocasionar perda da visão; contato cutâneo: graves queimaduras; ingestão: graves queimaduras nas mucosas da boca, esôfago e estômago;
- **medidas de proteção:** usar luvas, óculos de segurança, avental de borracha, protetor facial. Manusear na capela de exaustão e em local onde exista chuveiro e lava - olhos de emergência;
- **armazenamento:** recipiente de vidro;
- **descarte:** pia; tratamento anterior ao descarte: correção do pH entre os limites 5,5 e 8,5 com solução de hidróxido de sódio diluído;
- **incêndio:** agente extintor: dióxido de carbono e pó químico seco;
- **primeiros Socorros:** contato cutâneo: retirar a roupa e lavar imediatamente o local com água abundante (usar o chuveiro de emergência); contato com os olhos: lavar imediatamente com água (usar o lava - olhos), por pelo menos 15 minutos; as pálpebras devem ser afastadas durante a irrigação, para garantir o contato da água com todos os tecidos dos olhos; ingestão: se a vítima estiver consciente, deve beber água, leite ou leite de magnésio; não provoque vômito; inalação: retirar o acidentado do local, observar as condições respiratórias, fazendo respiração artificial, se necessário. Em todos os casos de acidente com

ácido clorídrico, procure auxílio médico (HRAN e Hospital de Queimados de Goiânia).

Ácido Sulfúrico (H_2SO_4)

- **características:** líquido incolor (impurezas fazem-no adquirir cor amarelo escura), volátil a partir de 30°C , inodoro, consistência xaroposa. A reação é altamente exotérmica (produz calor) com numerosas substâncias (matérias orgânicas, metais em pó, carburetos, clorados, cromatos, permanganatos, nitratos, fulminatos, fluossilícios, entre outros). Quando concentrado, reage violentamente com bases anídricas e tem ação corrosiva sobre metais a quente. Quando diluído, reage com zinco, ferro e cobre, mas não com chumbo;
- **exemplos de uso:** medir concentração de glicogênio e proteínas, acertar pH de tampão, dissociação de células, clarificação de tecido vegetal, reações físico-químicas;
- **riscos:** irritante; inalação: intensa nas mucosas do trato respiratório (asmáticos têm pouca tolerância). Pode ocasionar lacrimejamento, dores oculares, tosse e dispnéia; contato com olhos: riscos de opacidade corneana, glaucoma, catarata e até a perda total da visão; ingestão ($\text{pH} \leq 1,5$): dores bucais, restroesternais e epigástricas, hemorragias digestivas);
- **medidas de proteção:** usar luvas (PVC para ácido concentrado e látex, comum, quando diluído), avental de borracha, protetor facial. Para as diluições em água, entorná-lo lentamente (pequenas quantidades) na água, agitando sem parar. Nunca entornar a água no Ácido Sulfúrico, pode explodir! Manusear na capela de exaustão e em locais onde exista chuveiro e lava - olhos de emergência;
- **armazenamento:** estocar em recipiente fechado e protegido contra danos físicos; não guardar próximo a materiais combustíveis ou metais reativos;
- **descarte:** pia; tratamento anterior ao descarte: neutralização por agentes alcalinos (hidróxido de sódio, carbonato de sódio e bicarbonato) até atingir pH entre 5,5 e 8,5;

- **em caso de incêndio:** agente de extinção: dióxido de carbono; evacuar o local, permitindo seu acesso somente a pessoas especializadas, portadoras de equipamentos anti-ácido, aparelhos de proteção respiratória autônomos e isolantes;
- **primeiros socorros:** contato cutâneo ou com os olhos: lavar imediatamente por, no mínimo, 15 minutos (usar chuveiro/lava - olhos de emergência); inalação maciça de vapores: remover a pessoa acidentada da zona poluída; se necessário, empregar manobras de reanimação e deixar a pessoa em repouso; ingestão de soluções concentradas ($\text{pH} \leq 1,5$) ou pH não conhecido: não permitir a ingestão de leite e nem produzir vômitos; transferir imediatamente para um hospital; ingestão de soluções diluídas ($\text{pH} \geq 1,5$) e em pequeno volume: beber 1 ou 2 copos de água. Em qualquer caso de acidente com ácido sulfúrico, consultar imediatamente um médico (HRAN e Hospital de Queimados de Goiânia).

Acrilamida ($\text{CH}_2=\text{CHCONH}_2$)

- **características:** cristais brancos e brilhantes;
- **exemplos de uso:** separação eletroforética de proteínas;
- **riscos:** neurotóxica (penetração via pele intacta ou inalação), carcinogênica. Os sintomas potenciais de superexposição são: ataxia, parestesia, fadiga, letargia, irritação dos olhos e da pele, dormência dos braços e pernas;
- **medidas de proteção:** usar luvas, óculos de segurança, aparelho de proteção respiratória; manter boa ventilação no local de trabalho, captação dos vapores ou poeiras na sua fonte de emissão e manusear em capela de exaustão;
- **armazenamento:** recipientes bem fechados, local escuro e frio. Resíduos: recipientes metálicos fechados e vedados. Solução: deve ser armazenada à 4°C ;
- **descarte:** em recipientes metálicos fechados e vedados;

- **primeiros socorros:** inalação: remova da exposição, descanse e mantenha aquecido; contato com a pele: banhe a pele com água e lave-a com sabão. Remova as roupas contaminadas e lave-as antes de usá-las novamente; ingestão: lave a parte externa vigorosamente com água e em seguida beba água limpa; contato com os olhos: irrigar os olhos minuciosamente com água. Em casos graves ou de exposição prolongada procure assistência médica.

Azida Sódica (N_3Na)

- **características:** cristais altamente solúveis em água;
- **exemplos de uso:** inibir crescimento de microorganismos, fixação de oxigênio, produção de soluções diversas, potente vasodilatador usado terapeuticamente para controlar pressão sanguínea e usada em síntese orgânica;
- **riscos:** altamente tóxica (por contato e inalação); pode causar hipotensão, taquicardia, taquipnéia, hipotermia, convulsões e severa dor de cabeça; explosiva quando em reação com sais metálicos e produz gases venenosos quando em contato com ácidos;
- **medidas de proteção:** usar luvas, proteção facial e manusear na capela;
- **armazenamento:** em local fresco e em recipiente bem fechado;
- **descarte:** se eliminado pela pia, o sifão pode explodir;
- **primeiros socorros:** inalação: remover a pessoa da exposição, colocá-la para descansar e manter aquecida; ingestão: lavar vigorosamente a boca e depois beber um pouco de água; contato cutâneo: banhar abundantemente, remover vestimentas, lavando-as antes de um novo uso e usar chuveiro de emergência.

Benzeno (benzol, ciclohexanatrieno, hidreto de fenila, nafta de carvão ou C_6H_6)

- **características:** líquido incolor, pouco solúvel em água. É incompatível com oxidantes;

- **exemplo de uso:** reagentes histoquímicos, cromatografias;
- **riscos:** inflamável e tóxico; contato com a pele: bolhas, dermatoses secas com rachaduras; inalação: exposição a altas concentrações pode causar inconsciência, convulsão e morte. Exposição repetida pode causar anemia aplástica (irreversível); alteração na formação dos leucócitos, e do seu número no sangue. Incompatibilidade com oxidantes;
- **medidas de proteção:** usar luvas (PVC ou neoprene de cano longo), protetor facial, aparelho de proteção respiratória ou capela de exaustão;
- **armazenamento:** cerca de 2 litros, em recipiente de vidro e em local ventilado;
- **descarte:** não jogar na pia devido ao risco de explosão;
- **em caso de incêndio:** extintor recomendado: espuma, CO₂, e pó químico seco;
- **vazamento:** evacuar o local, lavar com água em excesso, remover ou isolar o recipiente com o vazamento em área ventilada, transferindo o conteúdo para outro recipiente;
- **primeiros socorros:** contato cutâneo mucosas e olhos: lavar com água corrente em abundância por pelo menos 15 min (usar lava olhos e chuveiro de emergência); ingestão: provocar vômito (se a pessoa estiver inconsciente não provoque o vômito e nem dê qualquer bebida); inalação excessiva de vapores: remover a pessoa imediatamente para área não contaminada, manter o paciente deitado sem travesseiro, aquecido e quieto; se necessário fazer respiração artificial e em qualquer dos casos, procure imediatamente um médico.

Beta-Mercapto-Etanol (C₂H₆OS)

- **características:** líquido, odor desagradável, redutor, miscível em água, álcool, éter e benzeno;
- **exemplo de uso:** tampão de amostra para gel de proteínas;
- **riscos:** inalação; pode provocar a esterilidade masculina. É irritante para olhos e pele;

- **medidas de proteção:** usar luvas, máscara com filtro químico e manusear na capela de exaustão;
- **primeiros socorros:** encaminhar imediatamente a um médico.

Bis-Acrlamida

- **exemplos de uso:** separação eletroforética das proteínas;
- **riscos:** neurotóxico (inalação, contato cutâneo, ingestão) e irritante (olhos, sistema respiratório e pele);
- **medidas de proteção:** usar luvas e manusear na capela de exaustão;
- **primeiros socorros:** contato com os olhos: lave imediatamente com bastante água (use lava - olhos) e procure cuidados médicos.

Bromoetano ou brometo de etila (ou, incorretamente chamado, brometo de etídeo)

- **características:** cor vermelha;
- **exemplos de uso:** corar gel de eletroforese;
- **riscos:** é inflamável, irritante (pele, olhos e mucosas) e prejudicial se inalado, absorvido ou ingerido (é mutagênico, possivelmente carcinogênico);
- **medidas de proteção:** usar luvas de borracha, óculos de segurança, máscara de proteção. Incompatível com agentes oxidantes fortes. Evite contato!;
- **vazamento:** isole e neutralize o vazamento com água sanitária antes de escoá-lo para o esgoto com excesso de água. Para derrames de pó, apanhe o material com uma pá limpa, coloque num recipiente seco para utilização futura. e lave a área com solução de água sanitária seguida de água;
- **primeiros socorros:** pulmões: remova da exposição, descanse e mantenha aquecido; contato com a pele: banhe a pele com água e lave com água e sabão. Remova as roupas e sapatos contaminados e lave-os antes de usá-los novamente; ingestão: lave a boca vigorosamente com

água e dê água ou leite para beber. Induza vômito; contato com os olhos: irrigar os olhos minuciosamente com água por pelo menos 15 minutos. Em casos graves ou de exposição prolongada procure assistência médica.

Brometo de Cianogênio

- **exemplos de uso:** clivagem de proteínas para obtenção de peptídeos;
- **riscos:** bloqueador da cadeia respiratória;
- **medidas de proteção:** usar luvas, protetor facial. Manusear na capela e o mais rápido possível.

Clorofórmio (CHCl₃)

- **características:** líquido de sabor adocicado com odor característico, altamente volátil, não inflamável e miscível em álcool, benzeno, éter;
- **exemplos de uso:** extração de DNA e anestésico;
- **riscos:** inflamável e irritante; inalação: irritação do trato respiratório, podendo causar morte por arritmias cardíacas; ingestão: queimaduras na boca e garganta, danos aos rins e fígado; contato cutâneo: irritação, pode causar dermatite e tumores malignos; contato com os olhos: irritação da conjuntiva; ingestão, inalação ou absorção pode ser FATAL!;
- **medidas de proteção:** usar luvas de borracha, óculos de segurança, máscara de proteção, manusear na capela, não usar lentes de contato e manter longe do calor, fontes de ignição, bases fortes e metais quimicamente ativos;
- **derrames:** ventile e isole o derrame. Remova fontes de ignição, recupere o líquido, ou absorva com um material inerte e colete como lixo prejudicial;
- **primeiros socorros:** inalação: remova da exposição, descanse e mantenha aquecido. Em casos graves procure assistência médica e aplique respiração artificial em caso de parada respiratória; ingestão: Lave vigorosamente com água. Se a vítima estiver consciente dê dois copos de leite ou água e induza vômito.; contato com a pele ou olhos:

lave a área com grandes quantidades de água por pelo menos 15 minutos, use o chuveiro e o lava - olhos de emergência. e remova roupas contaminadas.

DNS (Ácido dinitrosalicílico)

- **características:** ácido na forma de pó que contém fenol (Ver: Fenol);
- **exemplos de uso:** ensaios enzimáticos;
- **riscos:** queimaduras por inalação, ingestão e contato;
- **medidas de proteção:** usar luvas, máscara descartável e manusear na capela;
- **primeiros socorros:** contato com os olhos, mucosas ou pele: lave imediatamente por, pelo menos, 15 minutos, utilize o chuveiro, o lava-olhos de emergência, encaminhe a um médico.

Etanol (álcool etílico)

- **características:** líquido incolor, volátil, solúvel em água, álcoois, éter etílico, clorofórmio e acetona;
- **exemplos de uso:** assepsia e fixação;
- **riscos:** inflamável e irritante; contato com os olhos: lesões na córnea; inalação: irritação do trato respiratório; Ingestão: sérias lesões gástricas;
- **medidas de proteção:** usar luvas e óculos de segurança;
- **armazenamento:** cerca de 2 litros, recipiente de vidro. Para quantidades maiores, usar recipiente de ferro, cobre, aço ou alumínio e manter em local ventilado;
- **incêndio:** extintor de pó químico ou CO₂ e água (eficaz apenas em grandes quantidades);
- **primeiros socorros:** contato cutâneo: retirar a roupa contaminada e lavar com água em abundância; contato com os olhos: lavar com água corrente, em abundância por pelo menos 15 min. Utilizar o lava - olhos de emergência; inalação excessiva: retirar o acidentado do local,

ocorrendo parada respiratória, aplicar respiração artificial e manter o acidentado deitado e aquecido; ingestão: provocar vômito (se estiver inconsciente não provoque o vômito nem dê qualquer bebida). Encaminhar a um médico.

Éter Etílico (éter sulfúrico, óxido de etila, etano-oxi-etano, $C_4H_{10}O$)

- **características:** líquido incolor, bastante volátil, odor penetrante deixando sensação de frio intensa por evaporação;
- **exemplos de uso:** cromatografia, anestésico, anti-séptico, estimulante, solvente;
- **riscos:** extremamente inflamável e explosivo. É narcótico, provoca irritação cutânea, das mucosas oculares e respiratórias superiores, dores de cabeça, náuseas, vômitos, sonolência e é incompatível com oxidantes;
- **medidas de proteção:** usar luvas, manusear na capela, manter protegido da luz e de compostos oxidantes;
- **armazenamento:** cerca de 2 litros, em recipiente de vidro e manter em local arejado;
- **em caso de incêndios:** utilizar anidrido carbônico, pós químicos ou areia (eficaz para pequenos incêndios);
- **primeiros socorros:** inalação: retirar o indivíduo da zona poluída, e se houver parada respiratória, aplicar imediatamente as manobras de reanimação; contato com pele: e vestimentas: retirar as roupas contaminadas consultar um médico que decidirá o momento de se aplicar sobre a pele afetada uma preparação gordurosa à base de lanolina; contato com os olhos: lavar imediatamente com água durante no mínimo, 15 minutos, chamar um oftalmologista. Use o lava - olhos.

Fenol (ácido carbólico, ácido fênico, hidroxibenzeno, ácido fenílico, benzofenol, C_6H_5O)

- **características:** massa branca ou cristalina, ou cristais agulhiformes, higroscópicos e translúcidos. Odor característico, sabor acre e adocicado;
- **exemplos de uso:** extração de DNA e desinfetante;
- **riscos:** incêndios, corrosivo, irritante; inalação: dispnéia e tosse, danos ao fígado, rins, e sistema nervoso central; ingestão: queimaduras intensas na boca e garganta, dor abdominal acentuada, cianose, fraqueza muscular, coma). Pode provocar MORTE por parada respiratória, é Incompatível com oxidantes e é rapidamente absorvido pela pele, pulmões e estômago. A toxicidade sistêmica pode ser causada pela ingestão, contato com a pele íntegra e mucosas, por soluções ou vapor. Fase inicial excitatória, rapidamente culminando para uma depressão do sistema nervoso central e coma; sintomas potenciais de superexposição agudas: respiração dificultada, muco ralo, espuma na boca e nariz, edema pulmonar, cianose, tremor, convulsões, contrações e morte por falência respiratória;
- **medidas de proteção:** usar luvas de cano longo, óculos de segurança, avental, protetor facial, máscara de proteção ou capela de exaustão;
- **armazenamento:** recipiente de vidro ao abrigo da luz e em local bem ventilado;
- **descarte:** absorver pequenas quantidades com papel toalha (grandes quantidades podem ser absorvidas com areia seca ou vermiculita). O material absorvente pode ser incinerado. Os locais do derrame devem ser lavados com água até que o cheiro desapareça. A água não deve ser jogada no esgoto sem receber tratamento adequado: recuperar o fenol de soluções até 1% por adsorção em carvão, extração por solventes ou destilação por arraste de vapor. Soluções mais diluídas podem sofrer oxidação biológica por cloro ou dióxido de cloro;
- **em caso de incêndios:** utilizar água, dióxido de carbono, ou pó químico seco;
- **primeiros socorros:** inalação: remova da exposição, descanse e mantenha a vítima aquecida. Não aplique Resorcinol; contato com a pele: remova as roupas contaminadas e enxágüe a pele atingida com glicerol, polietileno glicol líquido ou uma mistura de polietileno glicol

líquido e álcool metílico 70:30 durante pelo menos 10 minutos. Use água se o solvente não for imediatamente disponível, utilizando o chuveiro de emergência. Lave as roupas contaminadas antes de usar novamente; ingestão: lave a boca vigorosamente com água, Dê grande quantidade de água ou leite para beber, 15 a 50 ml de azeite de oliva. Induzir vômito se a pessoa estiver consciente; contato com os olhos: lavar os olhos com água abundante por pelo menos 15 minutos, usar o lava – olhos, mantenha os olhos abertos e as pálpebras afastadas durante a lavagem e procure assistência médica;

Formol (formaldeído, metanal, aldeído fórmico, formalina)

- **características:** gás incolor, odor pungente e irritante.
- **exemplos de uso** estabilizante ou fixador.
- **riscos:** inflamável, irritante; contato cutâneo: endurecimento, rachaduras e ulceração particularmente ao redor das unhas e dermatoses; contato com olhos: provoca queimaduras, podendo evoluir à cegueira; inalação: lesões do trato respiratório superior, pode causar MORTE por edema ou espasmo da glote; ingestão: inflamação da boca, garganta, esôfago e estômago, pode causar danos aos rins e sistema nervoso central com convulsão e MORTE. Incompatibilidade com oxidantes e substâncias alcalinas;
- **medidas de proteção:** usar luvas, óculos de segurança, mangotes, avental de borracha, protetor facial e máscara de proteção. Manusear na capela e manter ventilação local adequada;
- **armazenamento:** cerca de 2 litros, em recipiente de vidro e em local com temperatura entre 16 e 35 °C;
- **primeiros socorros:** inalação: remova da exposição, descanse e mantenha a vítima aquecida; contato com a pele: banhe a pele com água e lave com água e sabão. Remova as roupas contaminadas e lave-as antes de usá-las novamente; ingestão: lave a boca vigorosamente com água e dê água para beber; contato com os olhos: irrigar os olhos minuciosamente com água. Em casos graves ou de exposição prolongada, procure assistência médica.

Glutaraldeído ($C_5H_8O_2$)

- **características:** líquido incolor de odor irritante;
- **exemplo de uso:** fixação de material biológico e esterilização de instrumentos endoscópicos;
- **riscos:** corrosivo e irritante; contato cutâneo: queimaduras, imediatamente absorvido; inalação e ingestão: tóxico;
- **medidas de proteção:** usar luvas e manusear na capela de exaustão;
- **armazenamento:** em recipiente de vidro guardado em câmara fria;
- **primeiros socorros:** chamar imediatamente um médico.

Hidróxido de Potássio (KOH)

- **características:** pó bastante cáustico;
- **exemplos de uso:** fixação, medir concentração de glicogênio e proteínas em tecidos animais;
- **riscos:** queimadura, lesão da mucosa e intoxicação. Extremamente corrosivo. ingestão: violentas dores, hematese e colapso;
- **medidas de proteção:** sempre usar luvas, protetor facial e avental de borracha. Manusear em capela e somente em local seguro, onde exista chuveiro e lava-olhos de segurança;
- **armazenamento:** em recipiente bem fechado;
- **descarte:** pia, tratamento anterior ao descarte: neutralização com ácido clorídrico ou ácido sulfúrico diluídos até atingir pH entre 6 e 8;
- **primeiros socorros:** contato cutâneo: lavar com água corrente até que a pele fique livre do álcali, o que é indicado pelo desaparecimento do aspecto saponáceo; contato com os olhos: lavar durante 5 minutos com água corrente e então irrigar durante 30 a 60 minutos com soro fisiológico; ingestão: Diluir o álcali administrando, de imediato, água ou leite e favorecendo o aparecimento de vômitos. Suco de frutas, vinagre diluído em igual quantidade de água ou suco de limão fresco ou enlatado

podem então ser dados com o objetivo de neutralizar o hidróxido de potássio.

Hidróxido de Sódio(soda cáustica) - sólido ou em solução aquosa

- **características:** sólido branco, translúcido e muito higroscópico;
- **exemplos de uso:** correção de pH, preparo de reagentes, clarificação de tecido vegetal;
- **riscos:** irritante; contato cutâneo: queimaduras. As lesões podem ocorrer antes que se perceba o contato; contato com olhos: danos permanentes até cegueira; inalação: irritação das mucosas do sistema respiratório até pneumonia grave; ingestão: severas queimaduras nas mucosas da boca, esôfago e estômago. Pode ser FATAL. Em contato com água ou umidade pode gerar calor suficiente para provocar ignição de materiais combustíveis;
- **medidas de proteção:** usar luvas (borracha, PVC ou neoprene de punho longo), avental de borracha, protetor facial. Manusear em local seguro, onde há chuveiro e lava - olhos de emergência. No preparo de soluções, adicionar lentamente a soda cáustica à água;
- **armazenamento:** em local seco;
- **descarte:** pia; tratamento anterior ao descarte: neutralização com ácido clorídrico ou ácido sulfúrico diluídos até atingir pH entre 5,5 e 8,5;
- **primeiros socorros:** contato cutâneo: retirar a vestimenta contaminada remover imediatamente o produto com grandes quantidades de água, pelo menos por 15 minutos (usar o chuveiro de emergência). Contato com os olhos: lavar os olhos com água corrente em abundância, pelo menos por 15 minutos. Usar o lava – olhos; inalação: transportar o contaminado para área não contaminada; ingestão: se a vítima estiver consciente, dar óleo de oliva ou outro óleo comestível para beber. Somente na impossibilidade de ministrar óleo, dar pequenas quantidades de água. Não provocar vômito. Em todos os casos, procurar um médico.

Lugol (iodeto alcalino)

- **exemplos de uso:** fixação de fitoplâncton e dosagem de glicogênio;
- **riscos:** Inflamável, de fácil absorção (sistema respiratório, nervoso central e cardiovascular), e extremamente irritante; contato cutâneo: queimaduras e erupção na pele; contato com os olhos e inalação: vapores corrosivos para os olhos e vias aéreas superiores; ingestão: causa queimaduras;
- **medidas de proteção:** usar luvas e manusear na capela;
- **descarte:** pia, com água em excesso; tratamento anterior ao descarte: acidificação com ácido sulfúrico 3 M e posterior neutralização com soda cáustica;
- **vazamento:** cubra com um redutor e misture com água;
- **primeiros socorros:** contato com a pele e com os olhos: lave por pelo menos 15 minutos com grandes quantidades de água. Use chuveiro e lava - olhos de emergência, ingestão: dê 2 a 4 copos de água e induza vômito; inalação: remova a pessoa para um local com ar fresco e faça respiração artificial se for preciso.

Metanol (álcool metílico, álcool da madeira ou carbinol)

- **características:** líquido incolor, odor levemente alcóolico quando puro;
- **exemplos de uso** usado como solvente em espectrometria de massa, para descorar gel de proteínas e purificação de toxinas;
- **riscos:** inflamável, tóxico e irritante; contato cutâneo prolongado: é absorvido, provocando graves alterações sistêmicas; contato com os olhos: lesão da córnea; inalação e ingestão: podem ser FATAIS. Deprime o sistema nervoso central e provoca asfixia; ingestão: pode causar cegueira, danos aos rins e fígado;
- **medidas de proteção:** usar luvas, óculos de segurança, avental de neoprene, protetor facial e máscara de proteção. Manusear na capela de exaustão mantendo a ventilação local adequada;

- **armazenamento:** cerca de 2 litros, recipiente de vidro, local ventilado. Conservar os resíduos impregnados com álcool metílico em recipientes hermeticamente fechados;
- **descarte:** os resíduos devem ser absorvidos por areia seca, terra, vermiculita, cinza ou material similar. O material absorvente deve ser incinerado posteriormente. Para pequenas quantidades, absorver com toalhas de papel. Deixar evaporar em lugar seguro e então queimar o papel distante de materiais combustíveis. Não dispor o álcool metílico diretamente no esgoto, em razão do risco de explosão. Se necessário fazê-lo, misturar com grande quantidade de água.
- **em caso de vazamento:** evacuar o local. Eliminar todas as fontes de ignição. Remover o recipiente com vazamento para área ventilada ou isolá-lo, transferindo seu conteúdo para recipiente adequado. As quantidades vazadas devem ser limpas imediatamente, conforme descrito no tratamento de resíduos. O local deve ser lavado com água em excesso;
- **em caso de incêndio** pó químico seco ou dióxido de carbono. Pode-se utilizar espuma, desde que especial para álcool. A água é eficaz somente em grandes quantidades;
- **primeiros socorros:** contato cutâneo: retirar a roupa contaminada. Lavar imediatamente a área atingida com água em abundância. Use chuveiro de emergência; contato com os olhos: lavar os olhos com água corrente em abundância por, pelo menos, 15 minutos. Utilizar lava – olhos; ingestão: se o acidentado estiver consciente; provocar vômito dando água morna com sal na proporção de duas colheres de sobremesa de sal por copo de água, ou colocando o dedo na garganta) e manter o paciente deitado e aquecido. Se o paciente estiver inconsciente, não provocar vômito, nem dar nada para beber; inalação: excessiva de vapores: remover a pessoa para área não contaminada. Mantê-la deitada e aquecida. Se necessário, fazer respiração artificial. Em todos os casos chamar um médico.

Nitrogênio (líquido criogênico)

- **características:** líquido incolor, inodoro, extremamente frio;
- **riscos:** queimaduras criogênicas. O vapor pode causar asfixia rápida, pela falta de oxigênio. Perigos inesperados e adicionais quando 2 ou mais gases se misturam;
- **medidas de proteção:** usar luvas folgadas, óculos de segurança;
- **armazenamento:** proteger os cilindros de nitrogênio contra danos físicos, prendendo-os com uma corrente. Feche a válvula quando não estiver em uso ou quando vazio;
- **descarte:** aliviar vagarosamente para a atmosfera externa;
- **incêndio:** evacuar a área em perigo. Imediatamente inunde os cilindros com jatos de água a uma distância máxima até resfriá-los. Remova os cilindros para longe da área do fogo, se não houver riscos. Não direcione a água para o nitrogênio líquido;
- **primeiros socorros:** contato cutâneo: imediatamente, aqueça a área congelada com água morna (Não exceder 40° C); contato com os olhos: lave imediatamente com água corrente por 15 minutos, no mínimo; inalação: remova para o ar fresco. Administre respiração artificial se não estiver respirando. Em todos os casos, encaminhe a um médico.

Piridina (C₅H₅N)

- **características:** líquido claro, inflamável, odor característico e desagradável, fracamente alcalino;
- **exemplos de uso:** reações histológicas;
- **riscos:** cancerígeno e neurotóxico. Sintomas potenciais de superexposição: dor de cabeça, nervosismo, confusão mental e insônia, náuseas, anorexia, diurese, irritação dos olhos, dermatites, riscos aos rins, fígado e pâncreas;
- **medidas de proteção:** usar luvas, protetor facial. Manusear na capela;
- **primeiros socorros:** inalação: remover a pessoa da exposição e colocá-la para descansar, mantendo-a aquecida; contato cutâneo: banhar

abundantemente, remover as vestimentas, lavando-as antes de usá-las novamente; ingestão: lavar vigorosamente a boca e depois beber um pouco de água com vinagre ou ácido cítrico 1% ou suco de limão. Procurar um médico.

Resina (Spurr)

- **característica:** mistura de vários reagentes químicos tóxicos;
- **exemplo de uso:** emblocar material biológico;
- **riscos:** irritante e tóxica. Sintomas potenciais de superexposição: irritação dos olhos e sistema respiratório superior, náuseas, dor de cabeça e confusão mental;
- **medidas de proteção:** usar luvas e manusear na capela;
- **armazenamento:** em recipiente de vidro a baixas temperaturas (câmara fria);
- **descarte:** deixar polimerizar e só então descartar;
- **primeiros socorros:** contato cutâneo e com os olhos: lavar com água em abundância por pelo menos 15 minutos e chamar um médico.

Tetrahidrofurano (THF, C_4H_8O)

- **características:** líquido com odor semelhante ao do éter, miscível em água, álcool, cetonas, ésteres, éteres e hidrocarbonos;
- **exemplos de uso:** sequenciamento de proteínas;
- **riscos:** contato cutâneo, com olhos e mucosas; irritante e narcótico;
- **medidas de proteção:** usar luvas, protetor facial, manusear na capela, destilar apenas na presença de um agente redutor como sulfato ferroso;
- **armazenamento:** guardar em recipiente fortemente fechado; em área de estoque de líquidos inflamáveis bem ventilada, úmida e fria; em local escuro;

- **em caso de acidentes:** inalação: remover da exposição, colocar a pessoa para descansar e mantê-la aquecida; ingestão: lavar a boca vigorosamente, depois beber um pouco de água e procurar um médico;

Tetroxido de Ósmio (OsO_4)

- **características:** solução amarelada passando a amarronsada quando exposta a luz. Odor característico;
- **riscos:** vapores venenosos. Sintomas: lacrimejamento, distúrbio visual e conjuntivite, dor de cabeça, dispnéia, dermatite e tosse;
- **exemplo de uso:** processamento de material histológico, fixador de células e tecidos;
- **medidas de proteção:** usar luvas e manusear na capela;
- **armazenamento:** local fresco e escuro;
- **primeiros socorros:** contato com a pele e olhos: lavar imediatamente com água em abundância por, pelo menos, 15 minutos. Usar chuveiro de emergência e/ou lava - olhos. Em caso de qualquer acidente, encaminhar a um médico.

TCA (Ácido Tricloro Acético)

- **características:** cristal altamente higroscópico, odor penetrante (vinagre);
- **exemplo de uso:** precipitação de proteínas, descalcificador e fixador em microscopia;
- **riscos:** inalação, contato e ingestão: queimaduras.
- **medidas de proteção:** usar luvas, ter sempre solução de carbonato de sódio que serve como antídoto;
- **armazenamento:** armazenar em local frio. A estocagem do TCA em solução com menos de 30% de água não é recomendada;
- **primeiros socorros:** contato com a pele e olhos: lavar imediatamente com água em abundância por, pelo menos, 15 minutos. Usar chuveiro de

emergência e/ou lava - olhos. Em caso de qualquer acidente, encaminhar a um médico.

Xilol (xileno)

- **características**: líquido incolor, odor similar ao benzeno ou tolueno;
- **exemplos de uso** desidratante histológico, solvente de parafina, preparação de lâminas histológicas;
- **risks**: inflamável, explosivo em contato com o ar e irritante no contato cutâneo, com os olhos e por inalação: provocando irritação das mucosas respiratórias, confusão mental e irritação nervosa;
- **medidas de proteção**: usar luvas ("viton", PVA ou borracha nitrílica), óculos de segurança, protetor facial, máscara de proteção. Manusear na capela. Enclausuramento do processo em que se utiliza o solvente. Ventilação local adequada;
- **armazenagem** cerca de 2 litros, em recipiente de vidro e em local ventilado;
- **descarte**: combustão devidamente controlada e protegida, em local apropriado. Não lance xileno no esgoto, pois há a probabilidade de ocorrer explosão, devida ao acúmulo de vapores;
- **em caso de vazamento**: desligue a rede elétrica e remova toda fonte de ignição. Afaste do local materiais oxidantes. Pequenos vazamentos absorva com papel absorvente, deixa o solvente evaporar em local seguro e queime o papel no incinerador;
- **em caso de incêndio** remova da área os recipientes que contenham xileno. Se não for possível, resfrie os recipientes jogando água da maior distância possível, até que o incêndio tenha sido extinto. Agente extintor recomendado: pó químico seco, dióxido de carbono; em incêndios grandes utilizar espuma ou névoa de água;
- **primeiros socorros**: inalação: remova a vítima da exposição, colocando-a para descansar e a mantenha aquecida; contato com a pele: umedecer a pele e depois lave com água e sabão. Arejar as roupas contaminadas vigorosamente (até sumir o cheiro do xilol) (???) antes de lavá-las;

ingestão: lave vigorosamente a boca com água. Não provoque vômitos. Não dê nada para beber; contato com os olhos: lave os olhos imediatamente com grande quantidade de água, levantando ocasionalmente as pálpebras superiores e inferiores (utilizar lava olhos). Em casos graves ou de exposição prolongada procure assistência médica.

4.2. Substâncias Radioativas

Cuidados Básicos para Utilização de Materiais Radioativos

Em muitos experimentos feitos em laboratórios são utilizadas substâncias radioativas que podem provocar sérios danos à saúde. Como a radioatividade não pode ser percebida por nossos sentidos, são necessárias medidas de segurança especiais para sua utilização.

Os riscos de manuseio destas substâncias advém da exposição interna ou externa do organismo a fontes de radioatividade.

A exposição interna se dá pela contaminação do organismo por radioisótopos introduzidos pela via respiratória, digestiva ou cutânea. As precauções, neste caso, consistem na utilização de equipamentos de proteção individual (máscara, luvas, e roupas adequadas). Estes são essenciais, pois alguns produtos como o trítio podem ser absorvidos pela pele. O uso de equipamentos de proteção coletiva não é menos importante, por isso devem estar presentes no local de trabalho e em bom estado de funcionamento. Para a medição do nível de radiação do local de trabalho, deve-se utilizar o contador Geiger.

A exposição externa ocorre quando o organismo é irradiado por uma fonte externa a ele. Os três fatores de proteção que devem ser levados em conta, neste caso, são:

- diminuir ao máximo o tempo de exposição, planejando e discutindo previamente os experimentos;
- trabalhar o mais longe possível da fonte de radiação;

- utilizar placa protetora de acrílico para atenuar a exposição, no caso do manuseio de isótopos cuja radiação atravesse eppendorfs ou outros meios de proteção de rotina (Ex.: ^{32}P).

Outras medidas **essenciais** de proteção estão listadas abaixo:

- jamais manipule materiais radioativos sem a supervisão de um orientador. Informe-se junto a essa pessoa sobre instruções de trabalho fixadas no laboratório;
- trabalhe sempre de calça comprida de tecido resistente e calçados fechados (de preferência sapatos de couro);
- manipule em câmaras e capelas de acordo com o radionuclídeo e sua atividade;
- delimite os locais de trabalho e de armazenamento de materiais radioativos com marcação específica (data e tipo de isótopo). Identificar as substâncias e equipamentos utilizados com etiquetas;
- não retire qualquer substância ou equipamento etiquetados da sala de radioatividade;
- restrinja o acesso de pessoas não autorizadas à sala de radioatividade; minimize a circulação de pessoas na sala durante experimentos para evitar acidentes;
- confine os materiais dentro de bandejas, cobertas com papel absorvente, durante a manipulação;
- verifique sempre com um monitor de radioatividade (contador Geiger), antes e depois de cada experimento, se o local de trabalho, o material empregado, as mãos e se as roupas estão contaminadas. Caso estejam, descarte o que for possível em lixo adequado. Materiais não descartáveis devem ser limpos com agentes complexantes como Dextram (EDTA) ou Radikleen;
- siga as normas de biossegurança mencionadas no início do capítulo 1;
- certifique-se de que o material radioativo está sendo descartado adequadamente (ver fim deste tópico);
- sinalize os locais onde são manipulados produtos radioativos com cartazes de “Cuidado! Área radioativa.”;

- todos os Equipamentos de Proteção Individual usados na manipulação de produtos radioativos deverão ser descartados ao término do uso (máscaras descartáveis e luvas).

Manipulação de rejeitos

- os rejeitos devem ser separados, fisicamente, de quaisquer outros materiais;
- se não puderem ser removidos da instalação, devem ser colocados em recipientes de acrílico e armazenados até sua transferência e eliminação (vide Descarte de Rejeitos). O local de armazenamento provisório deve ser incluído no projeto da instalação;
- os recipientes destinados à separação, coleta, transporte e armazenamento de rejeitos devem portar o símbolo internacional de presença de radiação, colocado de maneira clara e visível;
- a separação de rejeitos deve ser feita no mesmo local em que foram produzidos, levando em conta as seguintes características:
 - sólidos, líquidos e gasosos;
 - meia vida curta ou longa (mais de 60 dias);
 - compactáveis ou não compactáveis;
 - orgânicos ou inorgânicos;
 - putrescíveis ou patogênicos;
 - outras características perigosas (explosividade, combustibilidade, inflamabilidade, piroforicidade, conossividade e toxicidade química).

Armazenagem

- os recipientes para segregação, coleta ou armazenamento provisório devem ser adequados às características físicas, químicas, biológicas e radiológicas dos rejeitos para os quais são destinados;
- os recipientes para transporte interno não devem apresentar contaminação superficial; devem possuir vedação adequada e ter seu conteúdo identificado.

Tratamento

Qualquer tratamento de rejeitos radioativos deve estar sujeito ao Conselho Nacional de Energia Nuclear.

Descarte de rejeitos

A eliminação de rejeitos líquidos, sólidos e gases está condicionada à obtenção do parecer favorável do CNEN, com base na análise técnica dos fatores ambientais pertinentes.

Os rejeitos líquidos a serem eliminados para a rede de esgotos sanitários devem ser prontamente solúveis ou de fácil dispersão em água.

Enxofre (^{35}S) - Radiotoxicidade relativa

- meia-vida: 87,5 dias;
- exemplos de uso: arcação de proteínas (pesquisa biológica) e diagnóstico (medicina);
- forma físico/química: líquido/metionina;
- principais emissores: partículas β .

Fósforo (^{32}P) - Radiotoxicidade relativa

- meia-vida: 14,3 dias;
- exemplos de uso: marcadores (pesquisa biológica) e terapia (medicina);
- forma físico/química: líquido/trifosfato de adenosina (biologia), líquido/fosfato de sódio e fosfato crômico coloidal B e C (medicina);
- principais emissores: partículas β .

Carbono (^{14}C) – Radiotoxicidade relativa

- meia-vida: 5730 anos

- exemplos de uso: marcação de moléculas que contenham carbono (biologia, medicina), datação de fósseis (geologia)
- forma físico/química: líquido
- principais emissores: partículas β .

Trítio (^3H) – Radiotoxicidade relativa

- meia-vida: 12,35 anos
- exemplos de uso: marcações de ácido nucleicos
- forma físico/química: líquido (timidina tritiada, uridina tritiada)
- principais emissores: partículas β .

4.3. Condutas de Emergência

Ocorrendo um acidente no laboratório deve-se...

- administrar os primeiros socorros e manter as funções vitais da vítima (no caso de ingestão, induzir o vômito e tomar muito líquido para eliminar o agente com maior rapidez; no caso de contato com a pele ou os olhos, lavar abundantemente);
- diminuir exposição do indivíduo ao agente tóxico;
- providenciar transporte para centro de tratamento de urgência, avisar o centro e manter o paciente consciente;
- dar instruções para guardar o agente tóxico suspeito no recipiente original e colocar qualquer material vomitado em recipiente limpo;
- identificar o agente tóxico e, se possível, levar o recipiente original deste para o médico, junto com a Ficha de Identificação de Segurança do Produto (FISP).

Obs.: outras informações sobre primeiros socorros podem ser obtidas nos cartazes da MERCK, presentes na maioria dos laboratórios.

Ao trabalhar com pesquisa em biologia, seja ela no campo ou no laboratório, utilizaremos equipamentos para coleta, processamento e análise do material estudado. Estes requerem cuidados especiais e manutenção periódica pois, uma vez mal utilizados ou mal conservados, tornam-se um risco para quem os estiver operando.

A regra mais importante para não se envolver em acidentes com qualquer equipamento é:

**Se não sabe como funciona, não mexa !
Peça o acompanhamento e instruções de alguém experiente.**

Seguem dois quadros de equipamentos com exemplos de uso, procedimentos de segurança e principais perigos oferecidos.

Quadro 1: equipamentos que, quando mal operados, oferecem riscos não só para o operador, mas para todos que estiverem nas proximidades:

Equipament o	Exemplo de Uso	Procedimentos de segurança	Riscos oferecidos
Autoclave	Esterilização de meios e materiais de laboratório	Não esquecê-la ligada devido ao aumento exagerado de pressão	EXPLOSÃO
Estufa	Desidratação e secagem	Nunca colocar em seu interior materiais lava-dos com solventes orgânicos, voláteis e/ou inflamáveis	EXPLOSÃO

Fluxo Laminar	Manipulação de microorganismos	Desligar a fonte de UV sempre que estiver utilizando o equipamento	EFEITO MUTAGÊNICO
Motosserra	cortes de madeira	Usar botas e luvas, pedir instruções de uso e utilizá-la sempre na presença de alguém experiente	CORTES E GRAVES LESÕES
Mufla (forno de altas temperaturas)	Aquecimento de materiais	Utilizar luvas para a retirada de equipamentos e nunca esquecer esse equipamento ligado	EXPLOSÃO

Quadro 2: equipamentos que, se mal operados, oferecem riscos para o operador e/ou que podem ser danificados

Equipamento	Exemplo de Uso	Procedimentos de segurança	Riscos oferecidos
Bomba de pressão	Tiragem de água	Não esquecê-la ligada para evitar o aumento exagerado de pressão	Danos ao equipamento
Bomba de Vácuo	Fazer vácuo	Não esquecê-la ligada para evitar superaquecimento	Danos ao equipamento
Câmara Fria	armazenamento de substâncias e realização de experimentos a baixas temperaturas	Não permanecer muito tempo em seu interior, se necessário utilizar agasalho	Risco à saúde (ex.: resfriados)

Centrífuga	Separação de substâncias	Certificar se os tubos estão <u>corretamente balanceados</u> e usar porta-tubos com vedação (copos de segurança)	Formação de aerossóis, derramamento ou quebra de tubos
Fontes de Tensão Elétrica	Utilizada em ele-troforeses, espectrômetros de massa	Não tocá-las ao utilizar fontes de alta voltagem	Choque elétrico
Micrótomo	Cortes Histológicos	Evitar o contato com a navalha de aço	Ocorrência de cortes
Pipeta	Utilizada para a obtenção de uma dosagem mais acurada de soluções	Evitar pipetar substâncias tóxicas com a boca e utilizar pêras de borracha	Ingestão de substâncias tóxicas, queimadura das mu-cosas, etc.
Facão	Utilizado para abrir trilhas em mata fechada	Pedir instruções de uso e evitar o contato com as lâminas	Ocorrência de cortes
Ultracentrífuga	Separação de organelas celulares	Instalar um filtro HEPA entre a centrífuga e a bomba de vácuo, mantenha um relatório sobre as horas de funcionamento e estabeleça um esquema preventivo de manutenção, objetivando diminuir as falhas mecânicas	Formação de aerossóis, derramamento e/ou quebra de tubos
Podão	Cortar galhos e amostras de plantas	Pedir instruções no caso do podão de metro.	Ocorrência de cortes.

- Atenção especial deve ser tomada quando se utilizar equipamentos cirúrgicos. Bisturis, tesouras, seringas de alta precisão (as de vidro) e demais equipamentos cortantes devem ser mantidos sempre limpos e, de preferência, esterilizados.
- Seringas e agulhas descartáveis não devem ser reaproveitadas, evitando contaminação.
- Agulhas nunca devem ser recapeadas, elas devem ser cortadas da seringa e colocadas em um recipiente apropriado para serem encaminhadas ao lixo hospitalar.
- É necessária a utilização de luvas para o manuseio de equipamentos no laboratório a fim de evitar possíveis contatos com substâncias tóxicas remanescentes.
- Manter os técnicos sempre avisados dos riscos.
- Colocar cartazes com instruções simples para técnicos e estagiários.
- Colocar lembretes nos locais de maior periculosidade.

BIBLIOGRAFIA

- Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), *Gerência de Rejeitos Oriundos da Medicina Nuclear e Pesquisa*, RJ, p15.
- Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), *Gerência de Rejeitos Radioativos em Instalações Radioativas*, RJ, **p56**
- Fundação Universidade de Brasília, Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho, *Cartilha de Segurança em Laboratórios: Regras e Procedimentos*, Ed, Universidade de Brasília, Brasília – DF, **p20**.
- Hammerly, M. A. *Novo Tratado Médico da Família*. Conselhos práticos para sãos e enfermos. 4ª Edição. Casa Publicadora Brasileira. Santo André – SP. 1966. **p. 608**.
- <http://www.camd.lsu.edu/msds/s>
- Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde, *Manual de diagnóstico e tratamento de acidentes por animais peçonhentos.*, Ed. COMED/ASPLAN/FNS. Brasília – DF. 1998. **p. 131**.
- Ministério do Trabalho, Secretaria de Segurança e Medicina Trabalho (SSMT), *Fichas Toxicológicas*
- Ministério da Saúde, Programa Nacional de DST/AIDS, *Técnicas para Coleta de Sangue.*, Brasília –DF 1997.**p.45**.
- Sebben, A. *Cartilha de Ofidismo*. Cobras do Distrito Federal e Entorno. Ed. Universidade de Brasília. Brasília – DF. 1996. **p. 36**.
- Teixeira, P. & Valle, S., *Biossegurança, Uma Abordagem Multidisciplinar*, 1ª Edição, Ed. Fiocruz, RJ, 1996, **p362**

TELEFONES ÚTEIS

• Emergência médica:	307-2110
• Segurança:	307-2222
• Plantão elétrico:	307-2440
• Plantão hidráulico:	307-2444
• UnB à noite:	307-2777
• Corpo de Bombeiros:	193
• CNEN Brasília:	327-3251 / 327-3505
• Prefeitura do Campus:	307-2230
• Hospital Regional da Asa Norte (HRAN)	325-4300
• Hospital de Base de Brasília (HBB)	325-5050
• Hospital Universitário de Brasília (HUB)	274-7722
• Secretaria da Saúde do DF - Depto. de Saúde Pública	226-2806

A	
abelhas.....	19
acetona.....	37
acetonitrila.....	37
ácido acético glacial.....	38
ácido clorídrico.....	39
ácido sulfúrico.....	40
acrilamida.....	41, 44
aranhas.....	18
azida sódica.....	42
B	
benzeno.....	42
beta-mercapto-etanol.....	43
borrachudos.....	19
brometo de cianogênio.....	45
brometo de etídeo.....	44
bromoetano.....	44
brucelose.....	32
C	
camundongos.....	33
cascavel.....	17
clorofórmio.....	45
coral.....	17
crotalinae	17
D	
DNS.....	46
E	
<i>Escherichia coli</i>	27, 33
escorpiões.....	18
etanol.....	46
éter etílico.....	47
F	
fenol.....	46, 48
formigas.....	20
formol.....	49
G	
glutaraldeído.....	50
H	
hidróxido de potássio.....	50
hidróxido de sódio.....	51
J	
jararaca.....	17
L	
leptospirose.....	32, 33
lúgol.....	52
M	
metanol.....	52
mosquitos.....	19
N	
nitrogênio.....	54
P	
pernilongos.....	19
piridina.....	54
pneumonia.....	32, 33
R	
rejeitos.....	23, 60, 61
resina.....	55
S	
saídas de campo.....	7
spurr.....	55
surucucu.....	17
T	
TCA.....	56, 57
tetrahidrofurano.....	55
tetroxido de ósmio.....	56
toxoplasmose.....	32, 34
<i>Tripanossoma</i>	25, 27
tuberculose.....	32, 33
V	
vespas.....	20
X	
xilol.....	57

