

Aula 00

*Prefeitura de Guarulhos-SP (Agente de
Serviços de Saúde - Necropsia)
Conhecimentos Específicos - 2024
(Pós-Edital)*

Autor:
André Vieira Peixoto Davila

05 de Novembro de 2024

Sumário

1. Preparo soluções: concentração comum, molaridade, diluição.....	3
1.1 Soluções.....	3
1.2 Concentrações.....	4
1.3 O preparo de uma solução.....	6
1.4 Diluição.....	9
2. Biossegurança: uso de EPI e EPC.....	10
2.1 Equipamentos de proteção individual.....	13
2.2 Equipamentos de proteção coletiva.....	14
3. Esterilização e assepsia: métodos físicos e químicos; descontaminação; descarte de materiais biológicos.	15
3.1 Esterilização e desinfecção.....	15
3.2 Descarte de material biológico.....	17
4. Manuseio e conservação de instrumental, vidraria e equipamentos.....	19
4.1 Vidrarias.....	19
4.2 Instrumental e equipamentos.....	21
4.2.1. Incisões.....	21
4.2.2. Craniotomia.....	23
4.2.3. Inspeção das cavidades do tronco.....	24
4.2.4. Reconstituição.....	25
5 - Questões Comentadas.....	27
6 - Lista de Questões.....	29
7 - Gabarito.....	39



LABORATÓRIO DE NECROPSIA

Prezados,

esta aula complementa o nosso curso, tendo como objetivo colocar o aluno em contato com técnicas, equipamentos e práticas laboratoriais. Assim, vamos estudar quais instrumentais são tipicamente utilizados pelos técnicos e quais práticas são aceitáveis quando se trabalha em ambiente laboratorial. Conhecimentos básicos na área de química são necessários para que se compreenda alguns dos conceitos a serem abordados aqui.

Vamos aos estudos?



1. PREPARO SOLUÇÕES: CONCENTRAÇÃO COMUM, MOLARIDADE, DILUIÇÃO.

Um dos procedimentos mais comuns quando se trabalha em um laboratório é o **preparo de soluções**. Estas podem consistir em qualquer tipo de **mistura homogênea (líquido + sólido, líquido + líquido)** que se tenha necessidade de uso na rotina laboratorial.

Vamos iniciar definindo o que é uma solução.

1.1 Soluções

Uma solução é uma mistura homogênea, composta de uma ou mais partes (tipicamente sólidas) chamadas solutos e uma ou mais partes (tipicamente líquidas) chamadas solventes. Estas últimas consistem no meio no qual o soluto será dissolvido. Na realidade, uma solução pode ser composta por duas partes sólidas como ligas metálicas, pode ser formada por uma parte sólida e uma parte líquida, como as soluções mais corriqueiras ou ainda por partes gasosas, como acontece com o ar que respiramos, composto por nitrogênio, oxigênio e gás carbônico (entre outros). Assim, uma definição mais apurada de **soluto**, seria aquela parte da mistura que se apresenta em **menor quantidade**.

As quantidades de solutos que usamos nas soluções podem variar a depender da concentração que esperamos obter. Assim, **concentrações são relações de quantidades de componentes de uma solução**.

Exemplo: quando queremos fazer soro caseiro usamos uma medida de sal para duas medidas de açúcar e dissolvemos esses componentes em água.

Veja que no exemplo falta alguma informação. Em qual volume de água que iremos dissolver os componentes dessa solução (o soro)? Se utilizarmos menos água do que o necessário, as concentrações de açúcar e sal serão muito elevadas e nosso soro caseiro não poderá ser utilizado. Se a quantidade de água for



muito grande, nossa solução ficará pouco concentrada, o que também não é adequado. Note, no entanto, que a quantidade de matéria de sal e açúcar não mudou nas situações hipotéticas.



Figura 1: exemplo de solução - soro caseiro. Fonte Pastoral da Criança, in <https://www.pastoraldacrianca.org.br/soro-caseiro>.

Usamos o termo **reagentes** quando a mistura dos solutos em um solvente resultará em **uma reação química qualquer**. Da mesma forma que anteriormente descrito, para que uma reação química ocorra, concentrações específicas de reagentes devem ser misturadas.

1.2 Concentrações

Concentração é a quantidade de determinada substância em uma solução. Existem algumas formas de se expressar a concentração de um soluto numa solução. São elas:

- **Concentração comum:** consiste na relação de **massa de um soluto**, expressa em gramas, **pele volume de solução**, expresso em litros. Assim, se adicionarmos 10g de sal de cozinha (NaCl) em um litro de água, teremos uma solução salina na concentração de 10g/L.
- **Molaridade:** também chamada de **concentração molar**, **consiste na concentração de um soluto expressa em mols (ou moles).** Ela mede a **quantidade de matéria** em um determinado volume de **solução**, expresso **em litros**. Assim, a molaridade mede a quantidade de mols por litro de solução. Em química, **quantidade de matéria** se relaciona ao quanto da substância que forma os componentes

estudados se faz presente em uma determinada massa daquele componente. A quantidade de matéria tem **como unidade o mol**, que representa $6,022 \times 10^{23}$ **unidades** do componente estudado. Assim, quanto expressarmos a presença de 1mol de água, saberemos que estamos nos referindo a $6,022 \times 10^{23}$ moléculas de H_2O . Mas quantos moles de água há em uma determinada massa ou volume deste líquido? Experimentalmente, **Avogadro** um pesquisador italiano descobriu que volumes iguais de gases, sob as mesmas condições apresentam a mesma quantidade de matéria que ele determinou como sendo de $6,022 \times 10^{23}$. Esse número é utilizado como unidade para medir a proporção entre quantidade de matéria e as entidades que as compõem que podem ser íons, moléculas ou átomos. Nesta esteira, foi determinado que a **massa dos átomos tem relação com a quantidade de matéria que podemos encontrar em uma amostra de qualquer substância**. Vejamos o exemplo: A água é formada por dois átomos de hidrogênio que apresentam peso atômico 1u, ligados a um átomo de oxigênio que apresenta peso atômico 16u. Assim, uma molécula de água apresenta massa atômica de 18u. A relação de Avogadro mostra que em 18 gramas de água - sua massa atômica- teremos 1 mol de moléculas ou seja $6,022 \times 10^{23}$ moléculas. Essa informação é muito importante quando se fizer necessário preparar determinadas soluções com suas concentrações expressas em molaridade, o que é comum na rotina laboratorial, como veremos adiante. **Sintetizando o que foi exposto: o número de mols (n) de uma substância consiste na relação entre a massa (m) apresentada e sua massa molecular (MM): $n = m/MM$.**

- **Percentual:** a concentração de uma solução pode ser expressa no **percentual de soluto em relação ao solvente** na razão de peso por peso (%p/p), ou volume por volume (%v/v) ou ainda peso por volume (% p/v).

$$M = \frac{n}{v}$$

Figura 2: fórmula da molaridade (número de mols por volume).



1.3 O preparo de uma solução

Para preparar uma solução devemos primeiramente saber das **concentrações dos solutos** que deverão compor nossa solução, ou seja, qual a concentração final da nossa solução.

Sabendo a concentração que desejamos atingir, poderemos calcular o quanto de soluto que iremos adicionar a nossa solução.

Vamos então considerar inicialmente a necessidade de montar uma solução cuja concentração comum de um soluto seja expressa, conforme o exemplo adiante.

Queremos montar uma solução salina (NaCl) na concentração de 40g/L. Deveremos então pesar 40g de sal (cloreto de sódio - NaCl) e adicionar a 1 litro de água. Mas digamos que nós não temos um recipiente que caiba 1L de água em nosso laboratório de necropsia. Temos apenas um recipiente no qual cabem 100ml. Como faremos? Podemos usar uma regra de 3 simples para determinar a massa de sal que iremos adicionar a 100ml de água para que a concentração final seja aquela que desejamos. Faremos isso da seguinte forma:

$$\begin{array}{r} 40\text{g} \quad - \quad 1\text{L} \\ X\text{g} \quad - \quad 100\text{ml} \end{array}$$

1. Inicialmente montamos a relação acima. Note que de um lado temos as quantidades em gramas, mas no outro temos litros em um e mililitros no outro. Devemos equalizar essas relações de medida para podermos efetuar os cálculos corretamente. Então iremos ajustar mililitros para litros, o que é sempre recomendado por se tratar de uma unidade do sistema internacional. Lembre-se que 1 litro são 1000mililitros. Teremos então:

$$\begin{array}{r} 40\text{g} \quad - \quad 1\text{L} \\ X\text{g} \quad - \quad 0,1\text{L} \end{array}$$

2. Efetuando a regra de 3 clássica, teremos que $X = 40 \text{ vezes } 0,1$; x portanto equivale a 4g.

Assim, em nosso exemplo, iremos adicionar 4g em 100ml de água para obter uma solução de 40g/L.



Vamos agora aprender a montar uma solução cuja concentração será expressa em molaridade.

Precisamos montar 100ml de solução de hidróxido de sódio (NaOH) na concentração 1Molar, indicada muitas vezes como 1M.

Precisaremos inicialmente descobrir qual a **massa de NaOH** que deveremos adicionar em nossa solução para conseguir obter tal concentração. Recordando os conceitos de Avogadro que estudamos acima, veremos que a quantidade de **1mol pode ser obtida a partir da massa molecular do NaOH**. Em outras palavras, sabendo a massa molecular do NaOH, saberemos quantas gramas de hidróxido de sódio puro temos que ter para conseguirmos 1mol de moléculas. Isso será importante pois a concentração de 1molar representa 1 mol de NaOH por litro de solução. Assim, se dissolvermos a massa de substância que apresenta 1mol de NaOH em 1litro de solvente, obteremos uma solução de concentração 1M. Para descobrirmos o quanto de NaOH deveremos misturar em 1L de solvente, podemos consultar sua massa molecular na embalagem que acondiciona o produto, conforme verificamos na figura abaixo, ou podemos calcular essa massa procurando as massas atômicas dos átomos que formam o hidróxido de sódio: Na = 23u, O = 16u e H=1u, total de 40u.



Figura 3: a embalagem de NaOH da marca Synth. Em destaque indicação do peso molecular que devemos utilizar para calcular massa para preparo de solução.

Sabendo então que em **40g de NaOH teremos 1 mol de moléculas**, poderemos então pesar essa quantidade em uma balança de precisão, adicioná-la em um recipiente e adicionar 1 litro de água. Mas e se novamente, não dispusermos de um recipiente de 1L de água? E se quisermos somente 100ml de solução. Utilizando a regra de três mostrada no exemplo anterior, teremos que em 100ml de solvente precisaremos dissolver 4g de NaOH para obtermos uma solução de concentração 1M.

Todo o processo pode ser resolvido por meio da utilização de fórmulas matemáticas. Assim, teremos que:

$$\text{Molaridade (M)} = \frac{\text{massa de substância}}{(\text{massa molecular da substância} \times \text{Volume da solução})}$$

Portanto, a massa que se quer obter é o produto da molaridade da solução x massa molecular da substância x volume da solução.

Podemos enfrentar a necessidade de prepararmos uma solução a partir **de componentes líquidos**. Para estes casos, podemos devemos usar os mesmos processos que anteriormente descritos, no entanto, deveremos adicionar aos nossos cálculos a grandeza de densidade. Assim, vamos exemplificar preparando 100ml de uma solução de HCl 1M. O ácido clorídrico apresenta massa molecular de 36,46u. Esse reagente em geral é fornecido na forma líquida e **diluído** por se tratar de um ácido forte. **Sua diluição ou grau de pureza é chamado de título**. Em geral, é de 37,20%. Mas isso deve ser consultado no invólucro de cada fabricante. Precisaremos também da informação da densidade da solução de HCl inicial. Vamos usar um exemplo no qual a densidade será de 1,18g/ml.

Utilizando a fórmula mostrada anteriormente, teremos que a massa necessária para fazer a solução de HCl 1M será o produto da molaridade (1), pela massa molecular (36,46) pelo volume em litros (0,1), resultando na massa de 3,646 gramas. No entanto, nosso reagente está em solução. Sabendo sua densidade, teremos que para cada ml, há supostamente 1,18g de HCl em solução. Fazendo uma regra de três, teremos que:

$$1,18\text{g} - 1\text{ml}$$

$$3,646\text{g} - X\text{ml}$$



Fazendo o cálculo, veremos que para obtermos 3,646g de HCl naquela solução, teríamos que separar 3,089 ml. No entanto, a densidade apresentada corresponde à densidade da solução (HCl+solvente). Nesta solução temos na verdade 37,2% de pureza, ou seja, para cada 100ml de solução, 37,2ml são ácido puro.

Precisamos, então corrigir essa proporção original fazendo outra regra de 3. Teremos então que:

$$3,089\text{ml} - 37,2\%$$

$$X - 100\%$$

Realizando o cálculo, teremos o volume de 8,3ml que irá conter a quantidade de HCl necessária para a obtenção de uma solução final a 1M.

Na prática, separam-se 8,3ml do reagente e em um franco adiciona-se solvente até se atingir 100ml de solução.

É comum nos laboratórios que **tenhamos soluções mães** que podem ser armazenadas e diluídas em soluções menos concentradas para uso rotineiro. Nesses processos, é importante que se conheça o que é diluição.

1.4 Diluição

Diluir é um processo no qual se **adiciona solvente a uma solução**, reduzindo a concentração de soluto nela presente.

A quantidade de solvente a ser adicionada em uma solução ou a quantidade de uma solução que deve ser retirada para se obter outra solução mais diluída, podem ser calculadas de modo simples.

Vamos exemplificar para entender. Digamos que no laboratório nós temos uma solução qualquer na concentração de 1M e queremos obter uma solução dez vezes menos concentrada, ou seja, na molaridade 0,1M. Queremos então obter uma solução que obedeça à relação de 1:10, ou seja, de uma parte de solução concentrada para dez de solvente. Deveremos então separar uma parte dessa solução concentrada e adicionar nove partes de solvente. Se quisermos obter um volume de 10ml, por exemplo, iremos pegar 1ml da solução 1M e adicionar 9ml de solvente.



Em outro exemplo, imagine que temos 500ml de uma solução de água e sal de cozinha. Nesta solução foram adicionados 10g de sal. A concentração comum da solução é de 20g/L. Se adicionarmos 300ml de água a essa solução iremos diluí-la. Teremos o volume final de 800ml, mas agora a concentração passa para 12,5g/L. Houve essa redução na concentração pois o volume de solvente aumentou, mas a massa de soluto permaneceu a mesma. Assim, podemos calcular a nova concentração realizando a relação 10 por 0,8 (lembre-se que a unidade é litros). **Como existe uma relação direta entre volume e concentração e a quantidade de soluto não se altera, pode-se estabelecer relações matemáticas para facilitar os cálculos da seguinte forma:**

$$\text{Concentração inicial} \times \text{volume inicial} = \text{concentração final} \times \text{volume final}$$

Uma forma menos comum de alterar a concentração de uma solução é evaporando o solvente. Com isso, reduz-se o volume da solução, aumentando sua concentração. As relações matemáticas permanecem as mesmas. Então, pensando no exemplo anterior, se quisermos a partir de 500ml de uma solução a 20g/L de sal obter uma solução a 30g/L, qual o volume de solvente que deveremos evaporar?

- Calculamos as relações de $0,5 \times 20 = Y \times 30$, resultando no volume final (y) de 333ml, ou seja, precisamos atingir 333ml da solução original para obtermos uma solução a 30g/l. Dessa forma, será necessário evaporar 167ml de solvente.

2. BIOSSEGURANÇA: USO DE EPI E EPC.

Biossegurança consiste no **conjunto de ações que tem como objetivo minimizar os riscos de trabalhadores de atividades que lidem com sistemas orgânicos em diversas atividades, preservando sua**



saúde. Previne, portanto, o **escape de organismos patogênicos**, exóticos, de substâncias nocivas e de Organismos geneticamente modificados.

Risco é definido como a **probabilidade de que ocorra um sinistro** que pode ser uma lesão, uma infecção ou uma doença. O risco biológico, por exemplo, se relaciona com essa probabilidade, ligada à ocorrência de eventos que possam levar a infecções, portanto, leva em conta a possibilidade de contaminação por vírus, bactérias, fungos e outros parasitas.

Os agentes biológicos podem ser classificados **em quatro classes:**

- I. composta por microrganismos que apresentam **pouca probabilidade** de gerar enfermidades.
- II. microrganismos que **podem infeccionar**, mas há medidas eficazes de tratamento.
- III. a exposição ao microrganismo **causa enfermidade grave** e elevado grau de transmissão, mas medidas de profilaxia são eficazes.
- IV. microrganismo com **elevada gravidade**, alta transmissibilidade e **sem tratamento**.

Existem **níveis de contenção física** determinados de acordo com a **classe de risco** existente em uma atividade. São eles:

Nível 1: microrganismos de classe I. Podem ser manipulados com uso de EPI em qualquer laboratório.

Nível 2: Necessário para manipulação de microrganismos de classe II, necessitando de EPI e cabine de segurança biológica - exemplo são laboratórios clínicos e hospitalares.

Nível 3: Próprio para organismos de classe III ou muita quantidade de classe II. Requer treinamento específico e inspeção rígida das instalações e equipamentos, além das necessidades dos laboratórios de nível 2.

Nível 4: Requer procedimentos especiais de segurança por tratar com organismos classe 4. Necessita ser isolado fisicamente das demais instalações.

Para minimizar os riscos de infecções, deve-se praticar as "Boas Práticas de Laboratório" que consistem em ações dispostas na NR32 e que visam orientar os profissionais que ali trabalham a realizarem e a se atentar para:

- higienização e limpeza adequada
- estudo de manuais de biossegurança



- identificação e armazenamento correto dos produtos tóxicos
- disposição de equipamentos de risco em áreas seguras (autoclaves, por exemplo)
- disposição correta de materiais biológicos e químicos evitando seu transporte indiscriminado
- iluminação do ambiente adequada
- local específico para disposição de objetos pessoais
- acessos devem estar identificados, assim como a voltagem das tomadas
- os extintores devem estar no prazo de validade
- deve-se ter equipamentos para primeiros socorros
- utilizar corretamente EPI e EPC
- evitar trabalhar sozinho

Um dos procedimentos **mais básicos e eficientes** dentre as ações de prevenção em biossegurança é a **lavagem correta das mãos**. A figura abaixo mostra como isso deve ser realizado de forma adequada.



Figura 4: procedimento correto de lavagem das mãos. Fonte Lacen/SC.

2.1 Equipamentos de proteção individual

São equipamentos de **contenção** que impedem o contato de quem os utiliza com agentes biológicos, químicos ou físicos. Os principais são:

1. Luvas: calçam as mãos e devem ser utilizadas sempre quando houver manipulação de agentes potencialmente infecciosos ou agentes químicos que possam trazer riscos. Apresentam-se confeccionadas em diferentes materiais que possuem diferentes permeabilidades. As descartáveis jamais devem ser lavadas e reutilizadas. Podem ser:

A. Latex: uso geral; protege contra agentes biológicos e ácidos e bases pouco concentrados. Não se recomenda utilizar com solventes orgânicos.

B. PVC e nitrila: uso para produtos químicos solventes, ácidos e bases fortes.

C. Fibra de vidro com polietileno reversível: protege contra materiais cortantes como lâmina e vidro.

D. Kevlar tricotado: manuseio de materiais quentes (250º).

E. Nylon: manuseio de materiais congelados a menos de -100º.

F. Borracha: serviços de limpeza e descontaminação.

2. Jaleco (avental): forma uma barreira de tecido que impede o contato da pele e das vestes com sangue e demais fluídos. Pode ser confeccionado de fibras sintéticas ou algodão, sendo este último o mais recomendado. Deve apresentar mangas longas e se estender até os joelhos. Recomenda-se uso constante em laboratório, mas nunca o levar a outros ambientes externos.

3. Máscaras: protegem fisicamente a face, minimizando a inalação de gases, poeiras e aerossóis e voláteis. Podem apresentar filtros que são classificados como Peças Faciais Filtrantes: PFF1 - filtram poeiras e névoas; PFF2 - filtram fumos e agentes biológicos e voláteis; PFF3 - filtram micropartículas de radionuclídeos e voláteis.

4. óculos de segurança e protetor facial: protege os olhos e a face contra gotículas, impactos, salpicos e luz no comprimento do ultravioleta.

5. toucas: protegem os cabelos.



6. Botas de borracha: chamadas tipicamente de galochas, podem ser utilizadas em locais onde há grande quantidade de líquidos orgânicos espalhados no piso. Protegem os membros inferiores.

7. Respiradores faciais: são máscaras confeccionadas em material sintético, que apresentam aberturas vedadas por filtros removíveis que podem apresentar carvão ativado, por exemplo. São uteis contra gases tóxicos como gás sulfídrico, produzidos por processos putrefativos, e outros voláteis orgânicos como amônia.

2.2 Equipamentos de proteção coletiva

São equipamentos que visam a **proteção do grupo e do ambiente**. Os principais nos ambientes laboratoriais são:

1. Extintores de incêndio: uso recomendado para extinguir chamas. São classificados de acordo com o material que está envolvido no incêndio: A. papel e madeira; B. líquidos inflamáveis; C. Equipamentos elétricos; D. metais combustíveis; K. óleo de cozinha. Podem ser de água, CO₂ ou de produtos químicos. Sua utilização é em geral simples e consiste na remoção da trava e direcionamento do jato para a fonte de chamas.

2. Chuveiro de emergência e lava olhos: consiste em um chuveiro acionado por alavancas de mão, joelho ou cotovelos e deve ser utilizado em caso de contato com produtos químicos ou fogo. Em geral são acoplados a lava olhos que são dois chuveiros pequenos que formam jatos para cima, posicionados acerca de 1m de altura.

3. Cabines de segurança biológica: são capelas que apresentam sistema de exaustão dotado de filtros (HEPA-filtração de alta performance). Impedem o espalhamento de aerossóis infectantes. Apresentam níveis de contenção que variam de I a III.



3. ESTERILIZAÇÃO E ASSEPSIA: MÉTODOS FÍSICOS E QUÍMICOS; DESCONTAMINAÇÃO; DESCARTE DE MATERIAIS BIOLÓGICOS.

3.1 Esterilização e desinfecção

Processos de **descontaminação** têm como objetivo eliminar total ou parcialmente os **microrganismos de um ambiente, peça ou instrumento**.

Para tanto, inicia-se com a **lavagem do material a ser descontaminado**, utilizando-se saneantes ou sanitizantes. Tipicamente, procedimentos de lavagem e limpeza visam a **remoção de grandes partículas ou líquidos** que podem ser utilizados como substratos para o crescimento de fungos e bactérias. Assim, esses procedimentos consistem na realização de esfregaços com **buchas ou esponjas** de limpeza, sob água corrente que pode ser aquecida, utilizando-se como **saneante o sabão ou detergentes neutros**.

Depois desse processo inicial, realiza-se a aplicação de **banhos de agentes químicos** sanitizantes como soluções de **hipoclorito a 5% ou aplicação de álcool 70°**. Esses **métodos químicos** eliminam **grande parte dos microrganismos, mas não conseguem eliminar os esporos**. Essas são estruturas de defesa geradas por bactérias ou estruturas reprodutivas de fungos que apresentam uma capa proteica protetora que impede o acesso dos sanitizantes ao interior das células. Essa condição de descontaminação é chamada de **desinfecção**.

Desinfecção elimina microrganismos, mas não esporos.



Caso haja necessidade de uma descontaminação completa, utilizam-se tipicamente **métodos físicos** de assepsia, compostos pela **autoclavagem e pela aplicação em fornos de Pasteur**. Nestes métodos, os materiais são submetidos a **elevadas temperaturas** por certo período, de modo que toda a forma de vida microscópica sobre o material presente será eliminada. Chama-se esse tipo de descontaminação de esterilização.

Esterilização elimina toda forma de vida.

No caso das autoclaves, além do calor, utiliza-se **vapor em elevada pressão**. As autoclaves são como "panelas de pressão gigantes". Elas são compartimentos reforçados hermeticamente fechados, no interior dos quais água destilada é **evaporada por uma fonte de calor**. **A pressão, o tempo e a temperatura interna** podem ser ajustados para que se atinja a esterilização dos materiais. **O vapor** é interessante pois acessa **locais internos de peças** que seriam menos atingidos pelos fornos de Pasteur. Há diferentes tipos de autoclaves, mas todas partem do mesmo princípio de funcionamento. Algumas apresentam jatos de vapor controlados e inseridos no sistema a partir de sua parte superior, descendo sobre os materiais por gravidade. Algumas geram vácuo em seu interior facilitando a evaporação da água.

Autoclaves podem ser utilizadas para **esterilizar uma grande gama de materiais**, diferentemente dos fornos de Pasteur que, por atingirem elevadas temperaturas, necessariamente só aceitam materiais que não derretem. Via de regra, óleos, metais e algumas vidrarias são esterilizados em fornos de Pasteur. Estes podem também ser esterilizados em autoclave, além de tecidos, soluções etc.





Figura 5: Uma autoclave.

3.2 Descarte de material biológico

O descarte de material biológico deve ocorrer sobre **condições especiais** para que se evite a contaminação ambiental e local.

Todo material biológico e infectante deve ser **acionado em embalagens plásticas brancas** que apresentem o **símbolo internacional de risco biológico**, conforme NBR9191. Trata-se de sacos plásticos de **classe II**, classificados, conforme a norma da seguinte maneira:

"resíduo infectante: Resíduo de serviço de saúde que, por suas características de maior virulência, infectividade ou concentração de patógenos, apresenta risco adicional à saúde pública." (NBR 9191:2002)

Estes sacos devem sustentar até 100L e 30Kg e são testados quanto à sua resistência para que possa ser utilizado adequadamente.

Efetuada o descarte neste tipo de embalagem, em geral o material ensacado é recolhido em pontos de coleta específicos e enviado a laboratórios de manejo deste tipo de resíduo, onde ele **será autoclavado** para posteriormente ser descartado.

As lixeiras onde serão dispostos os sacos **devem apresentar tampa e ser lavadas periodicamente**.

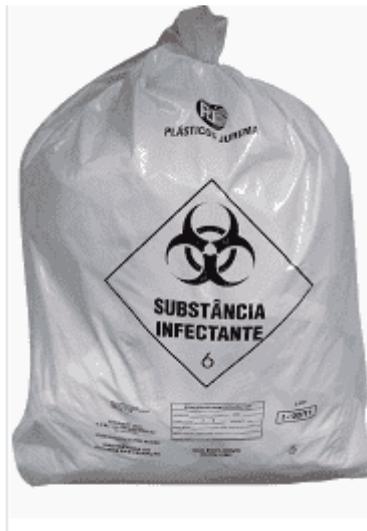


Figura 6: saco plástico classe II.

Materiais **perfuro cortantes** como seringas, agulhas e bisturis devem ser descartados no interior de embalagens apropriadas, que são dotadas de **paredes rígidas e resistentes a autoclavagem**. Esses recipientes devem se encontrar próximos dos locais de uso dos instrumentos, evitando-se a movimentação no ambiente com materiais infectados, o que pode elevar o risco de acidentes. Para o descarte, **não se deve** entortar, recapar ou quebrar agulhas, as quais devem ser mantidas junto com as seringas.

É imperioso lembrar que qualquer material biológico pode representar risco ao ambiente e à comunidade se não for devidamente esterilizado antes do descarte final. De fato, em muitos locais opta-se pela incineração completa do material.

4. MANUSEIO E CONSERVAÇÃO DE INSTRUMENTAL, VIDRARIA E EQUIPAMENTOS.

É importante ao candidato que conheça o material tipicamente presente em laboratórios, atentando para os nomes das vidrarias e a utilidade de determinados instrumentos. Nosso curso consiste no preparatório para o concurso de técnico de necropsia, portanto, optamos por apresentar o instrumental típico deste ramo do trabalho médico legal.

4.1 Vidrarias

Inicialmente, vamos conhecer alguns invólucros de vidro que podem ser encontrados em qualquer laboratório. O **vidro em geral apresenta tratamento** com outros elementos, como o **borossilicato**, que os torna **mais resistentes a elevadas temperaturas** e a determinados elementos químicos corrosivos. Eles podem ser utilizados para estocagem e preparo de soluções. São eles:

1. Becker: estoque e preparo de soluções. Pode ser aquecido.
2. Erlenmeyer: estoque e preparo de soluções. Pode ser aquecido.
3. Proveta: preparo de soluções. Apresenta certa precisão na graduação, mas recomenda-se a utilização de pipetas para pequenos volumes de solução.
4. Balão volumétrico: preparo de soluções. Prático para misturar as soluções devido a sua porção esférica inferior.
5. Kitassato: parecido com o Erlenmeyer, mas apresenta uma saída lateral em forma de tubo.
6. Pipeta graduada: por ser calibrada é utilizada para medida de volumes variáveis de líquidos com boa precisão dentro de uma determinada escala. Não pode ser aquecida.
7. Pipeta volumétrica: utilizada para medir, com grande precisão, um volume fixo de líquidos. Não pode ser aquecida.



8. Bureta: por ser calibrada pode ser utilizada para medição precisa de volume de líquidos. Permite o escoamento controlado de líquido através da torneira. Equipamento utilizado em titulações. Não pode ser aquecida.
9. Funil de separação/decantação: utilizado para separar líquidos imiscíveis e na extração líquido-líquido. Também é conhecido como funil de bromo.
10. Condensador: utilizado para condensar os vapores produzidos no processo de destilação ou aquecimento sob refluxo. Podem ser apresentar de diferentes formas.
11. Bastão de vidro/baqueta: utilizado para agitação de soluções e de líquidos.
12. Placa de Petri: É um recipiente raso com tampa. Em Biologia são utilizadas para desenvolvimento de culturas de fungos ou bactérias. Podem ser de material sintético (acrílico ou plástico).
13. Tubo de Thiele: utilizado na determinação do ponto de fusão das substâncias. Existem equipamentos eletrônicos para este fim.
14. Dessecador: utilizado para guardar substâncias em atmosfera com baixa umidade. Contém substâncias higroscópicas, ou seja, que absorvem a umidade do meio. São úteis para secagem de materiais.



Figura 7: Da esquerda para a direita: Becker, Erlenmeyer, proveta e balão volumétrico.

4.2 Instrumental e equipamentos

Para a apresentação do instrumental utilizado nas necropsias, iremos dividir o procedimento em quatro momentos. Cada momento apresenta ações típicas como cortar, seccionar, raspar ou perfurar. Essa divisão facilita o entendimento da aplicabilidade do instrumental adiante.

Qualquer equipamento ou instrumental deve ser **empregado de forma adequada, não se recomendando sua utilização em atividade diversa daquela para o qual ele é desenvolvido**. Deve-se cuidar das **partes ativas** dos instrumentos: articulações, cortes e serras que se desgastam com o uso. Após o uso, devem ser **lavados e esterilizados** conforme os procedimentos já estudados nas seções anteriores.

4.2.1. Incisões

Neste momento, serão efetuados **os cortes da pele** que permitirão acesso à calota e ossos do crânio, bem como às cavidades torácica e abdominal. Assim, teremos os seguintes instrumentos:

1. Cepo: um suporte para apoio da região cervical, possibilitando a realização de cortes do crânio e da pele da região frontal.
2. Bisturis: para incisões (cortes).
3. Faca de Collin: cortes de órgãos ou amputações.
4. Faca de Virchow: cortes da pele e tecido subcutâneo.
5. Tesoura Smith: uma tesoura robusta que pode ser utilizada para secção de vestes e de bandagens.





Figura 8: Cepo e bisturis.



Figura 9: à esquerda uma faca de Collin. À direita uma faca de Vichow.



Figura 10: uma tesoura de Smith.

14.2.2. Craniotomia

A craniotomia é o momento no qual a **calota craniana é aberta**, expondo o encéfalo. Para tanto, utilizando-se materiais que irão raspar eventuais tecidos aderidos ao osso, bem como serrá-lo para sua abertura.

1. Rugina: raspagem de tecidos aderidos ao osso do crânio.
2. Serra de Mathieu: serrar o crânio.
3. Serra de Weiss. serrar o crânio.
4. Escopro: abrir o crânio a partir de rachas feitas com as serras.
5. Martelo de Neufield: bater no escopro, cinzel ou na rugina.
6. Cinzel: abrir o crânio a partir de rachas feitas com as serras.

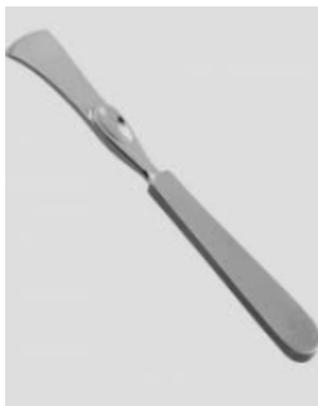


Figura 11: uma rugina.



Figura 12: Serra de Mathieu.

4.2.3. Inspeção das cavidades do tronco

Consiste na abertura do tronco e **acesso ao interior das cavidades peritoneal e pleural**. Para tanto, necessita-se de realizar incisões com facas ou bisturis e serrar determinados ossos como esterno e costelas.

1. Costótomo e cisalha: cortar costelas e esterno.
2. Enterótomo: cortar estruturas tubulares como intestinos, utilizando uma parte guia que não esgarça e protege o tecido.
3. Pinça hemostática: utilizada para vedação de vasos e órgãos.
4. Pinça dente de rato: serve para pinçar estruturas rígidas e resistentes.
5. Pinça de Collin: utilizada para recuperação de estruturas como projéteis de arma de fogo.
6. Raquíto: uma espécie de machadinha que é utilizada para cortar as vertebrae, permitindo acesso à medula espinhal.
7. Paquímetro e réguas: no processo de inspeção, podem-se efetuar medições de lesões ou de objetos diversos encontrados no corpo. Isso pode ser realizado por meio de paquímetros ou réguas.



Figura 13: da esquerda para a direita: Costótopo, enterótomo e pinça hemostática.



Figura 14: da esquerda para a direita: pinça de Collin, raquítopo.

4.2.4. Reconstituição

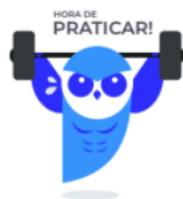
O processo final da necropsia consiste no **fechamento da pele e reconstituição da face**, quando possível, para apresentação do cadáver à família. Neste momento utilizam-se:

1. Agulha para sutura: agulhas com pontas triangulares, podendo se apresentar com formato curvo, utilizadas costura (sutura) das incisões.
2. Tesoura de Mayo: apresenta lâmina menores, sendo útil para corte da linha neutra utilizada para a sutura.



Figura 15: agulhas de sutura.

5. QUESTÕES COMENTADAS



1. (FGV 2014) No preparo de uma solução padrão de pireno, 0,50 mL de uma solução estoque de concentração $1,00\text{g.L}^{-1}$ em hexano foi levada ao volume final de 10 mL, usando o mesmo solvente.

Assinale a opção que indica a concentração aproximada de pireno nessa solução, expressa em mol.L^{-1}

Dados: Massa molar do pireno 202g.mol^{-1}

A $2,5 \times 10^{-5}$.

B $2,5 \times 10^{-4}$.

C $5,0 \times 10^{-2}$.

D $2,5 \times 10^{-1}$.

E $5,0 \times 10^2$.

Comentários:

Inicialmente foi realizada uma diluição. Assim, iremos utilizar a fórmula $C_i V_i = C_f V_f$. Teremos então que $1 \times 0,0005 = C_f \times 0,01$, portanto, a concentração da solução que o técnico preparou é $C_f = 0,05\text{g/L}$. Para sabermos a molaridade (concentração em mol/L), utilizamos a fórmula $n = m/MM$ para determinar quantos mols temos em 0,05g, já que nessa solução, temos essa quantidade de massa determinada pela concentração que calculamos a partir da diluição efetuada. Assim, $n = 0,05/202 = 0,00025$. Assim, em 1L de solução temos $0,00025\text{mol}$ ou $2,5 \times 10^{-4}$.

Alternativa correta B.



2. (FGV 2017) A autoclavagem consiste em um dos tratamentos utilizados em resíduos de serviços de saúde e resulta na esterilização do material, através da:

- A queima, na qual os materiais à base de carbono são decompostos;
- B decomposição em combustíveis gasosos ou líquidos e carvão;
- C trituração, umedecimento com vapor a 150°C e radiação de micro-ondas;
- D trituração seguida pela exposição a um campo elétrico de alta potência;
- E exposição à temperatura alta e ao vapor d'água sob pressão.

Comentários:

Resposta correta está na **alternativa E**. A autoclave é um aparelho que funciona como uma panela de pressão. Ela é hermeticamente fechada e permite que elevadas pressões e temperaturas sejam atingidas o que aumenta a eficiência no processo de esterilização.



6. LISTA DE QUESTÕES

1. (FGV 2016) Um técnico preparou em um balão volumétrico 250 mL de uma solução diluída de ácido clorídrico (a 20°C), pipetando adequadamente 8,4 mL do ácido concentrado 37% m/m de densidade 1,19 g.cm⁻³ (a 20°C).

A concentração da solução preparada, em mol.L⁻¹ é de, aproximadamente,

Dados: Massas molares: H = 1g.mol⁻¹ Cl = 35,5 g.mol⁻¹

- A 0,25.
- B 0,40.
- C 1,24.
- D 4,06.
- E 12,01.

2. (FGV 2013) Existem vários métodos para prevenir a infecção cruzada no consultório. Alguns apenas reduzem o nível de contaminação enquanto outros destroem os microrganismos. O método que promove a destruição de qualquer microrganismo, eliminando-os por completo é

- A sanitização.
- B descontaminação.
- C esterilização.



D assepsia médica.

E assepsia cirúrgica.

3. (FGV 2010) Assinale a alternativa que não indica um equipamento de proteção individual.

A máscara.

B avental.

C luvas.

D protetor facial.

E lava-olhos.

4. (FGV 2010) Sobre, o descarte dos resíduos do grupo E, que são constituídos por materiais perfurocortantes como objetos e instrumentos contendo cantos, bordas, pontos ou protuberâncias rígidas e agudas capazes de cortar ou perfurar, conforme a Resolução Agência Nacional de Vigilância Sanitária/ANVISA, assinale a alternativa correta.

A Estes resíduos devem ser descartados no local de sua geração com os resíduos comuns do laboratório, porém com a identificação visível da presença de objetos perfurocortantes.

B Estes resíduos devem ser descartados separadamente, no local de sua geração, em recipientes de paredes rígidas, sendo as agulhas descartadas com as seringas após serem re-encapadas.

C Estes resíduos devem ser descartados separadamente no local de sua geração em qualquer recipiente desde que o mesmo esteja identificado com o símbolo internacional de risco biológico além da inscrição "PERFUROCORTANTE".

D Estes resíduos devem ser descartados separadamente no local de sua geração em recipientes de paredes rígidas identificados com o símbolo internacional de risco biológico além da inscrição "PERFUROCORTANTE", sendo proibido o re-encapamento ou a retirada manual das agulhas.



E Estes resíduos devem ser descartados separadamente no local de sua geração em recipientes de paredes rígidas identificados com o símbolo internacional de risco biológico além da inscrição "PERFUROCORTANTE", sendo proibido o re-encapamento ou a retirada manual das agulhas. Com o objetivo de reduzir custos estes recipientes podem ser reaproveitados após autoclavação e esvaziamento de seu conteúdo em local apropriado.

5. (FGV 2015) Com relação à vidraria de laboratório, analise as afirmativas a seguir.

- I. Os tubos descartáveis para testes feitos de cristal de chumbo possuem baixa resistência ao calor.
- II. O vidro de borossilicato, que não é reativo com a maioria dos produtos químicos, possui elevada resistência térmica e pode ser esterilizado.
- III. O vidro de quartzo, ou vidro de sílica, é geralmente usado quando o vidro precisa ter excelente transmissão de luz sem distorção. Assinale:

A se somente a afirmativa I estiver correta.

B se somente a afirmativa II estiver correta.

C se somente a afirmativa III estiver correta.

D se somente as afirmativas I e II estiverem corretas.

E se todas as afirmativas estiverem corretas.

6. (FGV 2012) Na craniotomia do adulto, durante a necropsia, são utilizados os seguintes instrumentos, à exceção de:

A Rugina de Farabeuf.



B Serra de arco usada na construção civil.

C Faca de Virchow.

D Martelo de Hajek.

E Escopro.

7. (CS-UFG 2017) Observe as figuras.



Os nomes das vidrarias, da esquerda para direita, são, respectivamente:

A kitassato, balão volumétrico, erlenmeyer, bureta.

B balão volumétrico, bureta, erlenmeyer, kitassato.

C bureta, erlenmeyer, kitassato, balão volumétrico.

D erlenmeyer, balão volumétrico, kitassato e bureta.

8. (UFMG 2018) Identifique como (V) verdadeiras ou (F) falsas as seguintes normas de segurança, aplicadas em qualquer laboratório de química.

() As vidrarias não devem ser estocadas junto aos reagentes, pois podem ser contaminadas.

() Produtos não identificados devem ser armazenados em prateleiras abertas e ventiladas, longe de produtos inflamáveis.

() Produtos com data de validade vencida devem ser utilizados basicamente para testes de rotina.

() Reagentes explosivos e inflamáveis devem ser armazenados em lugares altos, dificultando o acesso de pessoas não autorizadas.

Em relação a essas normas, a sequência CORRETA é

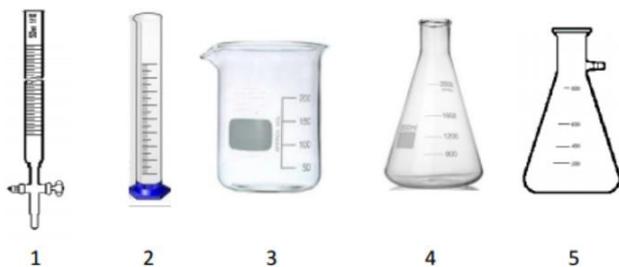
A F, V, F, V.

B V, F, F, V.

C V, F, F, F.

D F, V, V, F.

9. (FUNRIO 2018) Das vidrarias abaixo, assinale a opção que representa uma proveta.



A 1.

B 2.

C 3.

D 4.

E 5.

10.(FUNRIO 2016) Indique a alternativa que contém a vidraria que é usada para a medição precisa de volumes e que não pode ser levada à estufa

- A Erlenmeyer.
- B Balão de fundo chato.
- C Becker.
- D Kitassato.
- E Balão volumétrico.

11.(FCM 2016) Em relação à utilização de vidrarias, equipamentos e outros materiais comuns de laboratório, o dessecador pode ser utilizado para

- A pulverizar e triturar sólidos.
- B manter as substâncias sob pressão elevada.
- C adicionar os reagentes em um sistema reacional.
- D facilitar as dissoluções na transferência de líquidos.
- E armazenar e resfriar substâncias quando se necessita de uma atmosfera com baixo índice de umidade.

12.(COVEST-COPSET 2015) Considere os seguintes procedimentos para descontaminação da vidraria de laboratório:

- 1) Limpeza.
- 2) Desinfecção.
- 3) Esterilização.



Qual ou quais deles são empregados quando se almeja atingir o mais rigoroso nível de descontaminação?

A 1 e 2, apenas.

B 2, apenas.

C 2 e 3, apenas.

D 3, apenas.

E 1, 2 e 3.

13. (CESPE 2018) A respeito dos processos de esterilização, limpeza e descontaminação laboratorial, julgue o item que se segue.

A radiação ultravioleta é utilizada para a descontaminação do ambiente laboratorial, agindo de forma eficiente como fungicida.

Certo

Errado

14. (CESPE 2015) No que se refere à descontaminação e limpeza do ambiente de um laboratório e de seus materiais, julgue o item que se segue, considerando os procedimentos das boas práticas de laboratório (BPL) e das normas de segurança.

O procedimento de descontaminação que mantém a presença de esporos é denominado desinfecção.

Certo

Errado



15. (CESPE 2010) Acerca dos conceitos e princípios de assepsia, antissepsia, desinfecção, descontaminação e esterilização, julgue os itens a seguir.

É dispensável a lavagem prévia dos objetos que serão submetidos à desinfecção.

Certo

Errado

16. (COPEVE-UFAL 2016) Resíduos infectantes gerados em um laboratório precisam passar por um processo de descontaminação antes de serem descartados. Essa descontaminação pode ser feita de várias maneiras, e tecnologias diferentes são utilizadas atualmente para desinfetar e reduzir a carga biológica desses resíduos. Uma das técnicas muito utilizada para esse fim faz uso de um equipamento que trabalha com vapor de água sob condições de alta pressão e temperaturas elevadas. Qual o nome desse equipamento?

A Rotaevaporador.

B Banho-maria.

C Destilador.

D Autoclave.

E Mufla.



17.(IFES 2016) Considere uma solução de ácido clorídrico (HCl) de concentração 12,0 mol/L. No frasco estão contidas as seguintes informações: Massa molar do HCl: 36,50 g/mol; $d = 1,20$ g/mL, onde $d =$ densidade. A concentração da solução em porcentagem massa/massa (% m/m) é:

- A 15,3%
- B 36,5%
- C 25,5%
- D 50,4%
- E 3,6%

18.(UFMG 2013) Qual é a concentração, em porcentagem volume por volume (v/v), de uma solução aquosa contendo 50 mL de formol em 2 litros de solução?

- A 5,0%.
- B 4,0%.
- C 7,5%.
- D 2,5%.

19.(FUNDEP 2017) São considerados instrumentais utilizados em necropsias, EXCETO:

- A estetoscópio.
- B cinzel de Hibbs
- C faca de amputação de Collin.
- D costótomo.



20.(IBFC 2017) Na técnica de necropsia são utilizados vários instrumentos de corte, perfurantes e de precisão. Assinale a alternativa correta.

A O costótomo é um instrumento de corte utilizado para seccionar os ossos da face

B O martelo e a talhadeira não são usados em necropsias

C A serra e arco de serra são instrumentos úteis na abertura do crânio

D O formol 10% é utilizado como clareador de órgãos e tecidos

E As balanças de precisão de 5 g e capacidade de 15 kg são desnecessárias



7. GABARITO

GABARITO



- | | | |
|------|------------|------------|
| 1. B | 8. C | 15. Errado |
| 2. C | 9. B | 16. D |
| 3. E | 10. E | 17. B |
| 4. D | 11. E | 18. D |
| 5. E | 12. E | 19. A |
| 6. C | 13. Errado | 20. C |
| 7. D | 14. Certo | |





ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE: PIRATARIA É CRIME.

Mas é sempre bom revisar o porquê e como você pode ser prejudicado com essa prática.



1 Professor investe seu tempo para elaborar os cursos e o site os coloca à venda.



2 Pirata divulga ilicitamente (grupos de rateio), utilizando-se do anonimato, nomes falsos ou laranjas (geralmente o pirata se anuncia como formador de "grupos solidários" de rateio que não visam lucro).



3 Pirata cria alunos fake praticando falsidade ideológica, comprando cursos do site em nome de pessoas aleatórias (usando nome, CPF, endereço e telefone de terceiros sem autorização).



4 Pirata compra, muitas vezes, clonando cartões de crédito (por vezes o sistema anti-fraude não consegue identificar o golpe a tempo).



5 Pirata fere os Termos de Uso, adultera as aulas e retira a identificação dos arquivos PDF (justamente porque a atividade é ilegal e ele não quer que seus fakes sejam identificados).



6 Pirata revende as aulas protegidas por direitos autorais, praticando concorrência desleal e em flagrante desrespeito à Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98).



7 Concurseiro(a) desinformado participa de rateio, achando que nada disso está acontecendo e esperando se tornar servidor público para exigir o cumprimento das leis.



8 O professor que elaborou o curso não ganha nada, o site não recebe nada, e a pessoa que praticou todos os ilícitos anteriores (pirata) fica com o lucro.



Deixando de lado esse mar de sujeira, aproveitamos para agradecer a todos que adquirem os cursos honestamente e permitem que o site continue existindo.