

TÉCNICAS LABORATORIAIS BÁSICAS

Seu comportamento no laboratório é um fator determinante na sua segurança e no desenvolvimento eficiente de seus experimentos. Para desenvolver suas atividades laboratoriais de forma organizada, você deverá estudar o roteiro da aula **antes** de entrar no laboratório, preparando uma estratégia de trabalho onde deverão ser incluídos, por exemplo, os cálculos para o preparo de soluções e os valores de parâmetros encontrados na bibliografia.

O seu local de trabalho deve estar sempre limpo, devendo ser evitados obstáculos inúteis ao seu redor e em torno de seu sistema ou equipamento em uso. Quando montar um sistema, chame o responsável pelo laboratório, antes de iniciar o experimento, para uma verificação final.

Você deve aprender a limpar o seu próprio material, antes e depois do uso, tendo sempre em mente as **normas de segurança** do laboratório.

A seguir serão descritos alguns utensílios mais comuns utilizados em um laboratório, bem como, algumas das técnicas de manipulação geralmente empregadas. Na primeira aula do curso, serão feitas várias demonstrações que complementarão essas informações.

Utensílios de Vidro

Antes de utilizar qualquer material de vidro verifique se o mesmo não está quebrado ou se não possui trincas. Vidros quebrados podem causar cortes profundos e frascos trincados, quando aquecidos, podem quebrar, com conseqüências imprevisíveis. Todo o material de vidro quebrado deve ser entregue ao responsável pelo laboratório, pois grande parte pode ser recuperada.

O procedimento mais comum recomendado para a limpeza de materiais de vidro é o de lavar o objeto cuidadosamente com uma escova e detergente, enxaguar com água da torneira e, finalmente, enxaguar com água destilada. Após a lavagem deixe a água escorrer colocando o objeto com a boca voltada para baixo ou seque-o em uma estufa. Quando for necessária a utilização imediata do material, enxague-o de duas a três vezes com pequenas porções da solução a ser utilizada.

Se uma limpeza mais cuidadosa for necessária, pode ser empregada uma solução de sulfocromica, seguida de lavagem com água destilada. Cuidado ao empregar soluções de limpeza que contenham ácidos ou álcalis pois os respingos podem destruir suas roupas bem como causar queimaduras sérias. *Não as utilize sem a supervisão do responsável pelo laboratório !*

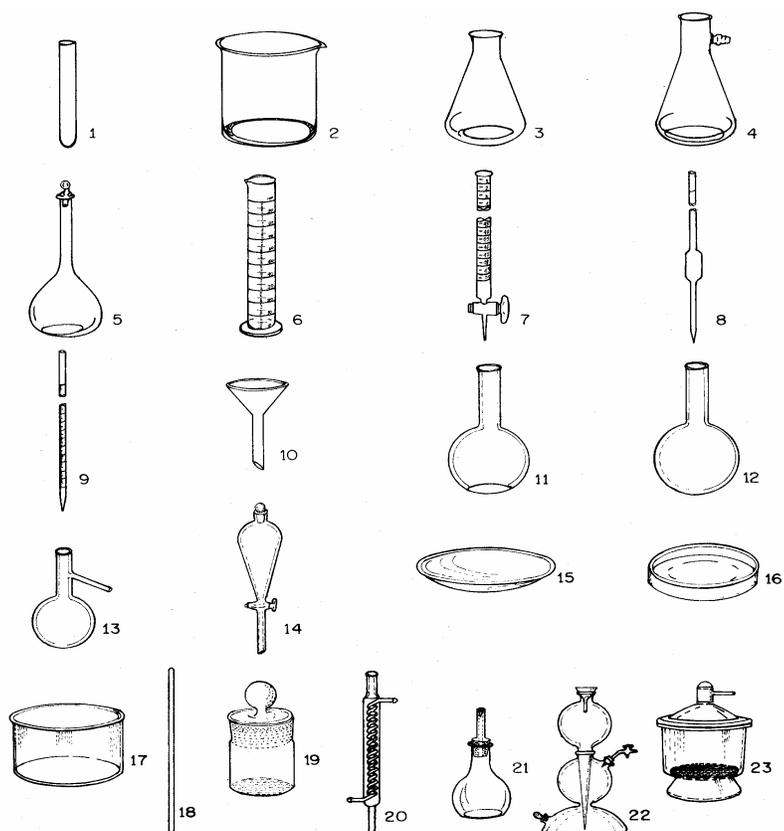


Figura 1. Utensílios de vidro comuns em laboratórios químicos.

A **Figura 1** ilustra os materiais de vidro de uso mais comuns no laboratório, cujas denominações e principais usos são descritos a seguir:

1. *tubo de Ensaio*: utilizado para realizar reações químicas em pequena escala;
2. *Béquer*: copo de vidro utilizado para preparar soluções e aquecer líquidos;
3. *Erlenmeyer*: usado para titulações e aquecimento de líquidos;
4. *Kitassato*: parte do conjunto usado para filtrações a vácuo;
5. *Balão Volumétrico*: frasco calibrado de precisão utilizado para preparar e diluir soluções;

6. *Cilindro Graduado (ou proveta)*: usado para medidas aproximadas de volumes de líquidos;
7. *Bureta*: usada para medidas volumétricas precisas;
8. *Pipeta Volumétrica*: usada para medir volumes fixos de líquidos;
9. *Pipeta Graduada*: usada para medir volumes variáveis de líquidos;
10. *Funil*: usado para transferências de líquidos e para filtrações. O funil com colo longo e estrias é chamado de funil analítico;
11. *Balão de Fundo Chato*: usado para aquecimento e armazenamento de líquidos;
12. *Balão de Fundo Redondo*: usado para aquecimento de líquidos e para realizar reações que envolvam desprendimento de gases;
13. *Balão de Destilação*: possui saída lateral e é usado para destilações;
14. *Funil de Decantação*: usado para a separação de líquidos imiscíveis;
15. *Vidro de Relógio*: usado para cobrir béqueres durante evaporações, pesagens, etc.;
16. *Placa de Petri*: usada para cobrir cristalizadores, para o desenvolvimento de culturas, e inúmeros outros fins;
17. *Cuba de Vidro*: utilizado para conter misturas refrigerantes e finalidades diversas;
18. *Bastão de Vidro*: usado na agitação e transferência de líquidos;
19. *Pesa-Filtro*: recipiente usado para a pesagem de sólidos;
20. *Condensadores*: utilizados na condensação de vapores em processos de destilação ou de aquecimento sob refluxo;
21. *Picnômetro*: utilizado na determinação da densidade de líquidos;
22. *Aparelho de Kipp*: utilizado na produção de gases, tais como, H₂S e CO₂;
23. *Dessecador*: utilizado no armazenamento de substâncias sob pressão reduzida ou em atmosfera com baixo teor de umidade.

Observação: Não seque na estufa a vidraria graduada e volumétrica, pois o aquecimento, seguido de resfriamento, deformará o vidro, comprometendo a precisão das medidas posteriores.

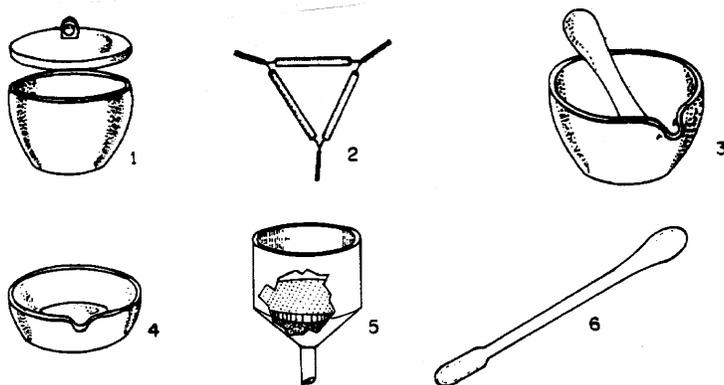


Figura 2. Utensílios de porcelana de uso em laboratórios químicos.

Utensílios de Porcelana

Na Figura 2 estão mostrados os utensílios mais comuns feitos de porcelana, cujos empregos são descritos a seguir:

1. *Cadinho*: usado em calcinações de substâncias;
2. *Triângulo de Porcelana*: usado para sustentar cadinhos de porcelana em aquecimentos diretos no bico de Bunsen;
3. *Almofariz e Pistilo*: usados para triturar e pulverizar substâncias sólidas;
4. *Cápsula*: usada na evaporação de líquidos;
5. *Funil de Büchner*: usado em conjunto com um kitassato para filtrações a vácuo;
6. *Espátula*: usada para a transferência de sólidos;

Utensílios Metálicos

Vários utensílios utilizados em um laboratório de Química são metálicos. Alguns deles são representados na Figura 3 e seus usos específicos são descritos a seguir:

1. *Suporte Universal, Mufla e Garra*: usados na sustentação de peças para as mais diferentes finalidades. A garra metálica pode ser específica para determinadas peças, por exemplo, garra para buretas (garra dupla), garra para destiladores (formato arredondado) e anel para funil;

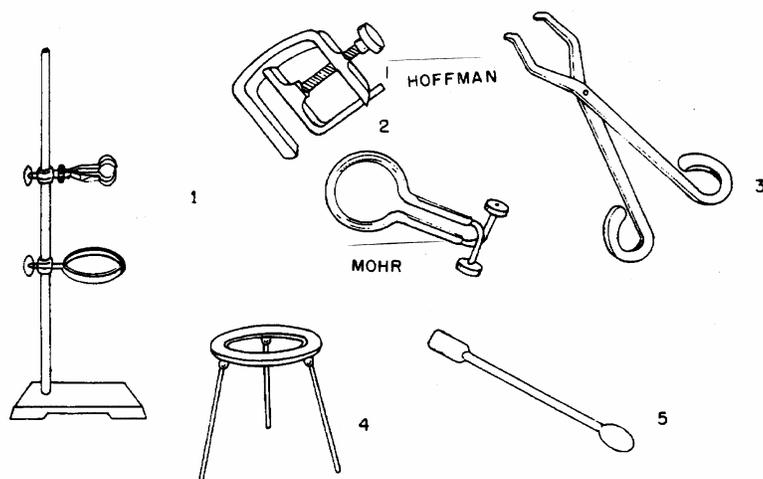


Figura 3. Utensílios metálicos de uso em laboratórios químicos.

2. *Pinças de Mohr e de Hofmann:* usadas para impedir ou reduzir o fluxo de líquidos ou gases através de mangueiras;
3. *Pinça Metálica:* usada para segurar objetos aquecidos;
4. *Tripé:* usado como suporte de telas de amianto e de triângulos em processos de aquecimento com bico de Bunsen;
5. *Espátula:* similar a de porcelana é de uso mais comum devido ao preço e a grande variedade de formatos, contudo tem limitações quanto ao ataque por substâncias corrosivas.

Outros Materiais

Além dos materiais já descritos, existem alguns outros materiais que são descritos a seguir e mostrados na Figura 4:

1. *Tela de Amianto:* usada para produzir uma distribuição uniforme de calor durante o aquecimento com um bico de gás. Trata-se de uma tela metálica com a região central coberta de amianto;
2. *Pinça de Madeira:* usada para segurar tubos de ensaio;
3. *Pipetador ou Pêra:* é para ser acoplado em pipetas, auxiliando na técnica de pipetar líquidos;
4. *Piseta:* usualmente feita de plástico, pode conter água destilada,

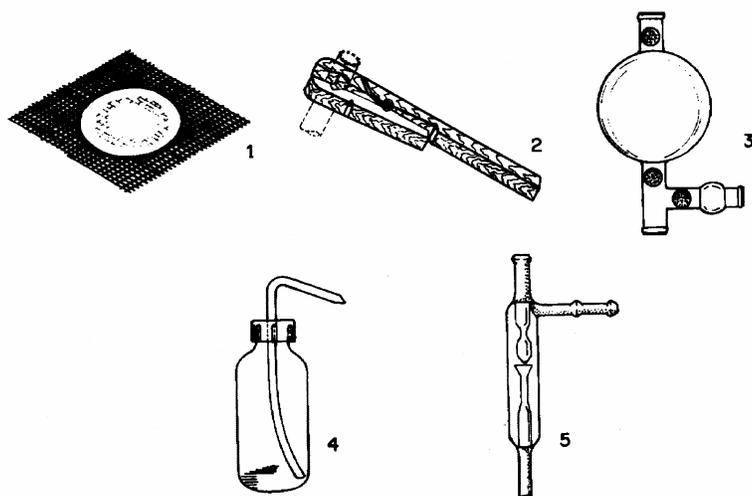


Figura 4. Alguns utensílios de uso comum em laboratórios químicos.

5. álcool ou outros solventes, sendo principalmente usada em lavagens e remoção de precipitados;
6. *Trompa de Água*: acoplada a uma torneira, serve para aspirar o ar e reduzir a pressão no interior de um frasco (na figura correspondente está representada uma trompa feita de vidro).

Manuseio de Sólidos

Para retirar um sólido, na forma de pó ou grânulos, de um frasco é utilizada uma espátula cuidadosamente limpa, para evitar contaminações. Se o frasco tiver uma boca estreita, impossibilitando a introdução de uma espátula, deve ser feita em primeiro lugar, uma transferência do sólido para um pedaço de papel ou para um recipiente de vidro.

Após o uso, feche bem o frasco para evitar a contaminação do reagente através da entrada de poeira ou do aumento da umidade.

Manuseio de Líquidos

Quando retirar líquidos de um frasco, algumas precauções devem ser tomadas:

- ao transferir um líquido, evite que o mesmo escorra externamente, danificando o rótulo de identificação, impedindo assim, a leitura do nome da substância;
- antes de derramar um líquido, incline o frasco de modo a molhar o gargalo, o que evitará que o líquido escoe bruscamente.
- ao verter líquidos em um recipiente utilize um funil ou um bastão de vidro pelo qual o líquido escorrerá;
- em nenhuma circunstância coloque bastões de vidro, pipetas ou quaisquer outros materiais dentro de frascos de reagentes. Para pipetar, transfira uma porção do líquido para um frasco limpo e seco, e a partir deste efetue a operação;
- não retorne líquido não utilizado ao frasco de reagente. Retire o mínimo necessário e o excesso coloque em um frasco separado para futuros usos ou para ser recuperado;
- não coloque líquidos aquecidos dentro de frascos volumétricos, pois o processo de expansão/contração, devido ao aquecimento seguido de resfriamento, altera a calibração desses frascos.

Aquecimento de Substâncias

Os utensílios mais comuns utilizados no aquecimento de substâncias são: bico de Bunsen, chapa aquecedora e manta aquecedora. Alguns cuidados gerais devem ser observados quando da realização de aquecimento de substâncias:

- Não utilize uma chama para aquecer substâncias inflamáveis;
- Não aqueça substâncias em frascos volumétricos;
- Não aqueça substâncias em recipientes totalmente fechados;
- Iniciar sempre o aquecimento de forma branda, intensificando-o depois de alguns segundos;
- Ao aquecer líquidos em tubos de ensaio, não aqueça o fundo do tubo. Posicione a chama na altura do nível do líquido. Use uma pinça de madeira para segurar o tubo. Não volte a boca do tubo de ensaio em sua direção ou na direção de seus companheiros;
- Terminado o uso do gás, verifique se todos os registros estão devidamente fechados, evitando assim o perigo de escape.

Manuseio de Tubos de Vidro

O trabalho com vidro exige muito cuidado, pois envolve o perigo de cortes e queimaduras (veja **Normas de Segurança**). As técnicas para cortar, dobrar e esticar tubos de vidro lhe será demonstrada (por um especialista) no primeiro dia de atividades.

Inserção de Tubos de Vidro em Rolhas

Nesta operação verifique se:

- as bordas do tubo de vidro não contêm regiões cortantes;
- o orifício na rolha tem um diâmetro condizente com o diâmetro do tubo.
- Em seguida, observe as seguintes etapas de procedimento:
- aplique uma pequena quantidade de lubrificante à superfície do vidro (glicerina ou água);
- proteja as mãos com um tecido grosso;
- segure o tubo de vidro bem próximo à rolha;
- aplique uma leve pressão combinada com movimentos de rotação.

Manuseio do Bico de Bunsen

Geralmente o aquecimento em laboratório é feito utilizando-se queimadores de gases combustíveis sendo o mais simples deles o bico de Bunsen (**Figura 5**). Outro desses queimadores é o bico de Meeker, o qual é uma modificação do bico de Bunsen. Este queimador é maior que o de Bunsen e possui uma grelha que ajuda na formação de uma chama mais quente e mais distribuída.

De uma maneira geral, o gás entra no queimador pela sua base e seu fluxo é regulado por uma torneira externa na parte inferior do bico. À medida que o gás sobe pelo tubo do queimador, o ar é injetado através de orifícios situados um pouco acima da base. A quantidade de ar pode ser controlada girando-se o anel que fica sobre os orifícios.

A etapa inicial para se acender um bico de gás é fechar a entrada de ar e posicionar o queimador longe de objetos inflamáveis. A seguir, deve-se abrir o gás e acender o queimador. A chama obtida apresenta uma cor amarela brilhante e é bastante grande. Esta chama é "fria" e inadequada ao uso porque a mistura é pouco oxidante. Para que uma chama mais quente seja obtida, deve-se deixar o ar entrar gradualmente no sistema, até que sua coloração se torne azulada. Nota-se então, duas regiões cônicas

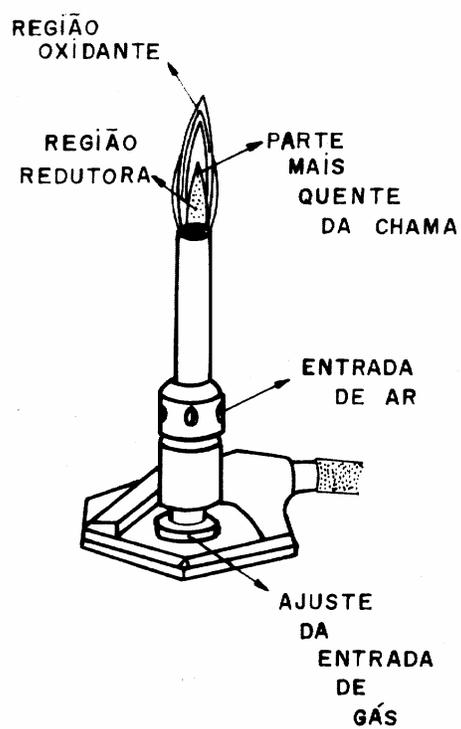


Figura 5. Esquema de um bico de Bunsen.

distintas, como mostradas na **Figura 5**: a interna, mais fria, chamada de zona redutora, e a externa, quase invisível, chamada de zona oxidante. A região mais quente, com temperatura em torno de $1560\text{ }^{\circ}\text{C}$, está situada logo acima do cone interno.