

# Noções de segurança, vidrarias, equipamentos e seus usos

Hana Gabriela



# 1 Introdução

É no laboratório que “a mágica” acontece, é onde as hipóteses sobre um fenômeno são testadas, aceitas ou refutadas. Apesar dos efeitos visuais instigantes como as cores dos testes de chama ou as reações ácido-bases com indicadores, é necessário lembrar que estamos trabalhando com substâncias perigosas, as quais devem ser manuseadas com atenção e, às vezes, com um cuidado especial.

**Poucos naturalistas tinham sido devorados por animais selvagens ou morrido envenenados por plantas ou animais peçonhentos; poucos físicos haviam ficado cegos por olharem para o céu ou quebrado a perna num plano inclinado; mas muitos químicos haviam perdido olhos, membros e até mesmo a vida, geralmente ao produzirem inadvertidamente explosões ou toxinas. - Oliver Sacks, Tio Tungstênio: memórias de uma infância química.**

## 2 Como estar seguro no laboratório

Primeiro de tudo: tenha muita atenção e não tente apressar os processos, a maior parte dos acidentes vem da desatenção e da pressa. Diante de tantos perigos no laboratório, algumas regras foram criadas e adotadas:

1. Use jaleco de algodão adequadamente: abotoado e com as mangas compridas;



**: Jaleco**

2. Use óculos de proteção (mesmo que você já use óculos). Haverá casos em que óculos de proteção para radiação UV serão necessários;



**Óculos de segurança**

- Use luvas. Há uma variedade de luvas, sendo as mais comuns feitas de nitrila e látex, a primeira é mais resistente a substâncias químicas, enquanto a segunda é mais barata. O melhor tipo de luva dependerá do experimento a ser realizado.

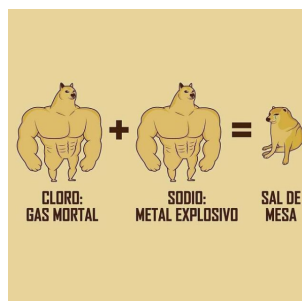


**Luvas de Látex**



**Luvas de nitrila**

- Use sempre sapato fechado e calça comprida. Além disso, como trabalhar no laboratório também é cansativo, utilize roupas confortáveis.
- Se tiver cabelo longo, deixe-o sempre preso.
- Não coma nem fume no laboratório - o alimento pode ser contaminado por substâncias voláteis, nocivas à saúde, e, se você fumar, há grandes chances de causar um incêndio.
- Nunca trabalhe sozinho.
- Não cheire nem saboreie produtos químicos. Talvez você queira saber se *HCl* e *NaOH* dão realmente sal e água ingerindo a solução neutralizada, mas não experimente assim.



9. Evite o contato de substâncias com a pele - não se apoie nas bancadas, você não sabe o que há nela.
10. Ao realizar reações que desprendam gases, faça-a numa câmara de exaustão (ou capela) ou utilize uma máscara de proteção.



**Capela ou câmara de exaustão**

11. Saiba a correta utilização de um extintor de incêndio.
12. Ácidos concentrados devem ser diluídos em água. Não coloque água no ácido concentrado, pois a dissolução pode ser mais intensa do que o esperado.
13. Tenha uma bancada organizada de forma que os recipientes com substâncias perigosas estejam longe das bordas.
14. Se houver derramamento de substâncias corrosivas no corpo, deve-se retirar a vestimenta contaminada e acionar o chuveiro. Se o acidente atingir o rosto, utiliza-se o lava olhos.



**Lava-olhos**



**Chuveiro**

Essas são algumas das regras de segurança, qualquer dúvida no laboratório deve ser sanada com o instrutor, não faça nada “inventado”!

### 3 Vidrarias e utensílios "clássicos"

Após aprender algumas normas de segurança, vejamos alguns instrumentos de suma importância no laboratório.

#### 1. Bécher ou béquer

Utilizado para muitos procedimentos, entre eles: dissolução de sólidos, reações, aquecimento de líquidos, cristalizações e reações de precipitação.



**Béquer**

#### 2. Tubos de ensaio

Utilizado, comumente, para reações em pequena escala e análises de identificação de substâncias ([marcha analítica](#), [teste de ânions](#))<sup>1</sup>. A maneira mais comum de agitar um tubo de ensaio é segurar sua parte superior com uma mão e dar piparotes com a outra mão, rotacionando o tubo a cada piparote.

---

<sup>1</sup>A marcha analítica é um método de determinação de espécies catiônicas desconhecidas em uma amostra, enquanto o teste de ânions, apesar de ter o mesmo objetivo, não consegue ser tão metódico devido a dificuldade em classificar os ânions



**tubos de ensaio**

3. Frasco de erlenmeyer

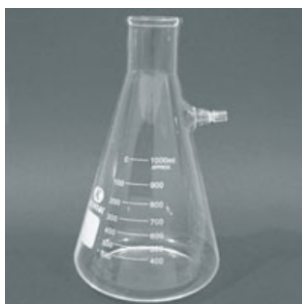
O frasco de erlenmeyer é geralmente manuseado em [titulações](#)<sup>2</sup> e aquecimento de líquidos.



**Erlenmeyer**

4. Kitassato

É uma vidraria parecida com o erlenmeyer, porém com uma segunda saída que auxilia em filtrações a pressão reduzida (filtração a vácuo).



**Kitassato**

5. Balões de fundo chato e fundo redondo

Vidrarias empregadas no aquecimento de líquidos, as quais podem envolver

---

<sup>2</sup>A titulação é uma técnica laboratorial que consiste na determinação de uma concentração desconhecida a partir de outra já conhecida.

agitação com auxílio de “peixinhos”<sup>3</sup> ou refluxo. Ambas as vidrarias têm funções semelhantes, a diferença, *como indica o nome*, é o fundo: o redondo deve estar em uma manta aquecedora ou em um suporte, de forma que o calor é melhor distribuído, já o de fundo chato não necessita de apoios para ficar em uma superfície sem cair, podendo ser utilizado em uma chapa aquecedora.



### Balões de fundo chato e redondo

#### 6. Balão volumétrico

Essa vidraria é utilizada para preparo de soluções, em que a precisão do volume medido deve ser alta. Devido aos efeitos de dilatação, essa vidraria não deve ser aquecida, pois descalibra a mesma, prejudicando a medição.

---

<sup>3</sup>Não são peixinhos de verdade, são barras magnéticas, as quais interagem com ímãs do agitador magnético e ficam rotacionando no recipiente em que são adicionados.



**Balão volumétrico**

Note que há uma marcação no “pescoço” do balão, é ela que indica o volume do líquido no balão.

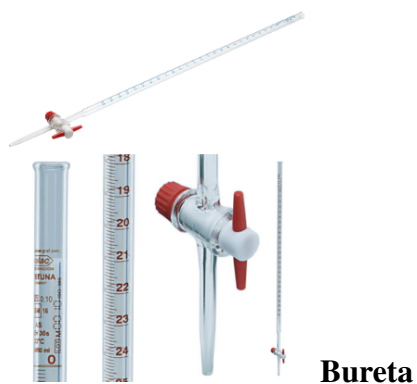
7. Balão de três furos É semelhante a um balão de fundo redondo, porém contém 3 saídas, úteis em reações orgânicas, as quais precisam de um sistema de refluxo e meios para adição de mais solvente ou outros reagentes.



**Balão de três furos**

8. Bureta  
Vidraria utilizada em titulações. É constituída de um tubo longo, estreito e graduado, com uma torneira e, geralmente, com uma abertura maior que o tubo, facilitando a colocação de líquido.





Note a graduação dela cresce de cima para baixo, isso porque ela é preenchida até o zero, aferindo o **menisco**, e a torneira é aberta, escoando o líquido até o volume desejado.

#### 9. Pipetas e pipetadores

A pipeta é uma vidraria de transporte de líquidos. Há três variedades mais comuns:

##### (a) Pipetas volumétricas

Serve para transportes com alta precisão, geralmente são de 1, 5, 10, 20, 25 e 50mL.



**Pipeta volumétrica**

##### (b) Pipetas graduadas

De menor precisão em relação a pipetas volumétricas, mas permite a medição de uma maior quantidade de volumes.



**Pipeta graduada**

Como assim? Se quiséssemos transferir 4,5ml em uma pipeta, não acharíamos esse volume em uma pipeta volumétrica, pois, pipetas

volumétricas de 4,5ml são simplesmente incomuns. Então, com a graduação da pipeta graduada de 5ml poderíamos medir 4,5ml.

Outro caso:

No laboratório Ampulheta, devemos transferir 10ml de uma solução 0,1M de ácido clorídrico, HCl, porém, a última pipeta volumétrica de 10ml foi acidentalmente quebrada pelo analista, Nataniel. Temos uma pipeta graduada de 10ml e uma pipeta volumétrica de 5ml. Qual seria a melhor estratégia para transferir os 10ml?

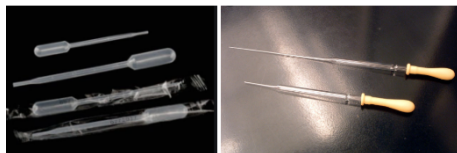
A) Duas pipetagens de 5ml com a pipeta volumétrica ou

B) apenas uma com a pipeta graduada de 10ml.

Caro leitor, em casos assim, é preferível fazer apenas uma pipetagem, apesar da maior precisão do instrumento dito volumétrico, o fator humano aumenta as chances de erro. Então, a estratégia B seria a melhor.

(c) Pipetas de Pasteur

São pipetas que não tem precisão na transferência, pois, despeja o líquido em forma de gotas, geralmente utilizada na aferição do menisco em balões volumétricos e buretas. Ou na semimicroanálise, em que as quantidades de reagentes são reduzidas e a quantidade não deve ser precisa. Podem ser descartáveis ou reutilizáveis.



**Pipetas de Pasteur de vidro e de plástico**

(d) Micropipetas

Existem também as micropipetas, utilizada para transferência de pequena quantidade de líquido de uma maneira precisa.



**Micropipeta**

## 10. Pipetadores

São acoplados às pipetas de forma que possibilitam a sucção e escoamento do líquido.

### (a) Pipetador de 3 vias (pera)



**Pera**

### (b) Pipete



**Pipete**

Apesar de suas variadas formas, pipetas e pipetadores devem sempre ser utilizados juntos, já que a pipeta é uma vidraria de transporte de líquidos constituída de um tubo longo e estreito, graduada ou não e o pipetador é o utensílio que permite o líquido a ser “sugado” pela pipeta.

Alguns indivíduos insistem em não utilizar pipetadores e fazem a pipetagem com a boca, o que não é recomendado, pois, as substâncias podem acabar “subindo demasiadamente” e a pessoa pode acabar se intoxicando.

## 11. Vidro de relógio

Vidraria utilizada para cobertura de recipientes contendo substâncias voláteis, além de servir como suporte para cristalizações ou pesagens na balança analítica.



**Vidro de relógio**

12. Dessecador

Recipiente fechado no qual são armazenadas substâncias que necessitam de baixo grau de umidade. Geralmente, são utilizados agentes dessecantes, como sílica-gel, e podem ser acoplados a uma bomba a vácuo.



**Dessecador**

13. Bastão de Vidro

Utensílio que auxilia na agitação de substâncias e na transposição de líquidos de uma vidraria para outra. Também pode ser utilizado para criar **pontos de nucleação** em uma solução supersaturada.



**Bastão de vidro**

14. Espátula

Ferramenta utilizada na retirada de reagentes de seus respectivos recipientes. São feitas de vários materiais.



**Espátulas**

15. Funil

Vidraria que facilita a transposição de substâncias entre duas vidrarias, devido ao fato de sua abertura ser maior que a saída. Além disso, é utilizado como suporte na **filtração comum**.



**Funil**

16. Funil de Büchner

Funil de porcelana utilizado em conjunto com o kitassato e uma bomba de vácuo numa filtração de pressão reduzida.



**Funil de Büchner**

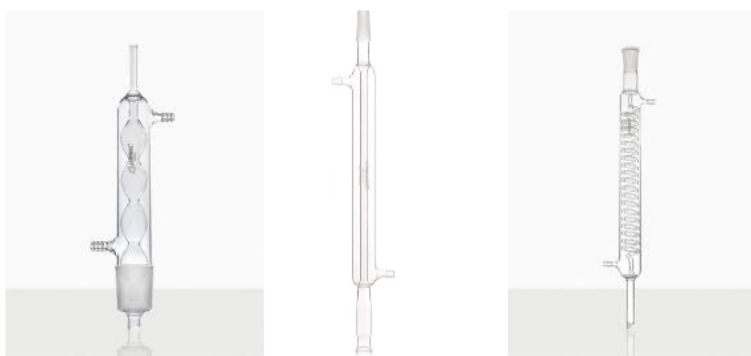
17. Funil de decantação (ou funil de bromo/de separação)

O funil de decantação é utilizado para separação de fases líquidas imiscíveis. Em que a mais densa é escoada pela torneira e a menos densa que permanece no funil é retirada por cima.



**Funil de bromo**

18. Condensadores (de serpentina, reto e de bolas)  
Os mais variados condensadores servem para... condensar!



**Condensadores de bolas, reto e de serpentina respectivamente**

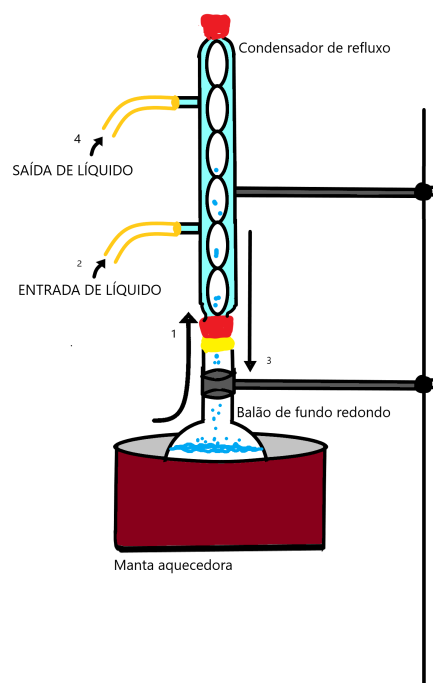
Para quê você desejaria condensar vapores passando-os por tubos de vidro?  
Para separar misturas homogêneas com a destilação fracionada ou, ainda, poderíamos realizar o refluxo, o qual já foi bastante citado anteriormente.

---

*Mas, afinal, o que é esse refluxo?*

Imagine que deveremos fazer uma reação que ocorre sob aquecimento em um solvente de baixo ponto de ebulição, como o éter etílico. Teremos um problema: Nosso solvente vai evaporar! Não seria um problema se a reação acontecesse rapidamente, mas sendo a reação demorada, é muito dispendioso adicionar solvente a cada intervalo de tempo.

Surge a solução: reutilizar o solvente que evaporou, tornando-o líquido novamente, ou seja, condensar o solvente.



### Sistema de refluxo

Em (1), o líquido (o solvente), no balão de fundo redondo, é aquecido e evapora, então um outro líquido com temperatura menor, como a água, entra por (2), e esfria o vidro, o qual recebe calor do vapor de solvente e este condensa. Em (3), a água, aquecida, sai do sistema. O líquido que acabou de ser condensado retorna ao balão, em (4) num fluxo contínuo.

---

#### 19. Frascos Lavadores (pisseta)

São recipientes que contém líquidos de lavagem, como água e álcool.

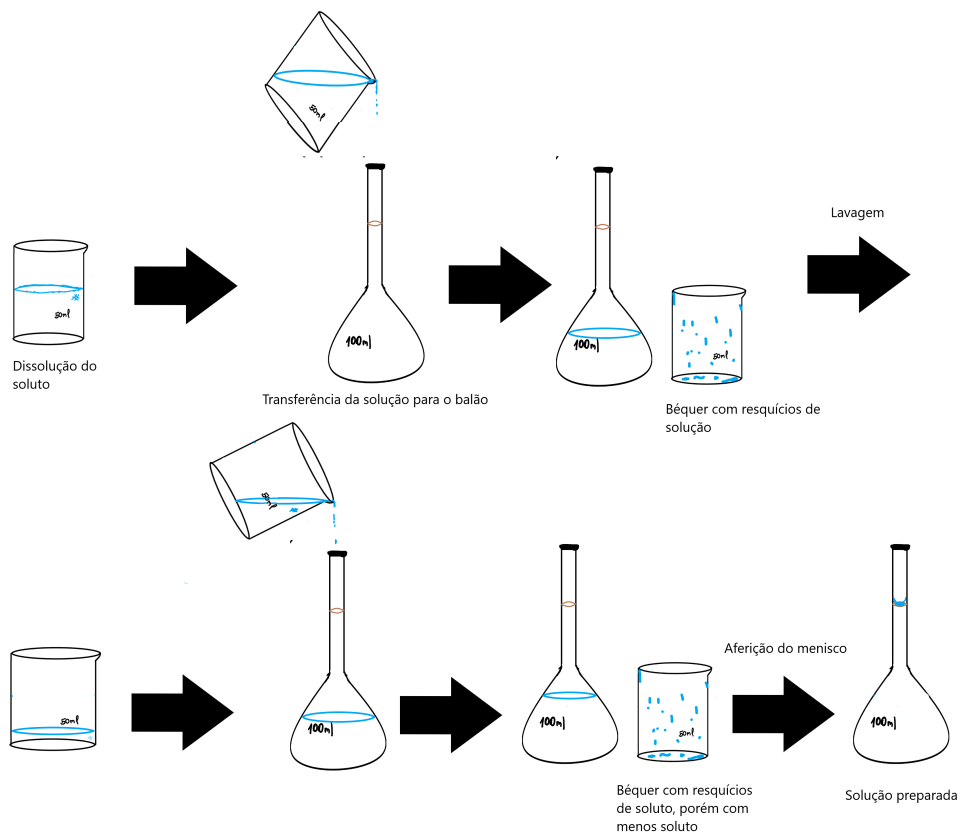


**Pissetas**

O que seria lavagem?

Suponha que estamos preparando uma solução, já temos a massa determinada do soluto solubilizada em água num béquer e precisamos diluir para um volume conhecido no balão volumétrico. Com auxílio do bastão de vidro, passamos o líquido do béquer para o balão volumétrico. Porém, como estamos na vida real, nem toda a solução foi adicionada ao balão, e então, precisamos “lavar” as paredes do béquer, para tornar possível que o máximo possível da solução solubilizada vá para o balão volumétrico.





## Preparo de solução

Ou então...

Um precipitado acabou de ser formado e retiramos a solução que o circundava, conhecida como **solução sobrenadante**, porém alguns íons continuam na superfície do precipitado, então colocamos um pouco de líquido para lavar esse precipitado e retirar esses íons da superfície do precipitado.

### 20. Placa de Petri

Recipiente cilíndrico, muito utilizado pelos biólogos para estudo de culturas de micro-organismos. Em experimentos químicos são utilizados como su-

portes para cristalização ou para ensaios de reações.



**Placa de Petri**

21. Cápsula de porcelana

De paredes finas em comparação ao almofariz, é utilizada na evaporação de líquidos entre outros procedimentos.



**Cápsula de porcelana**

22. Cadinho

Utilizado como recipiente a ser levado ao forno mufla, ou seja, aquecimento a altas temperaturas. Pode ser feito de vários materiais, como a porcelana.



**Cadinho**

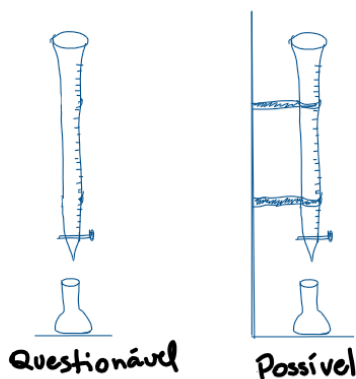
23. Almofariz e pistilo - o pilão e o socador do laboratório

Os dois instrumentos são utilizados no processo de pulverização manual, o almofariz tem paredes mais grossas.



### Almofariz e pistilo

Agora, vejamos alguns instrumentos de suporte, pois, não é possível segurar uma bureta ao mesmo tempo que controla a torneira e agita o erlenmeyer numa titulação e, *infelizmente*, elas não flutuam.



### 24. Suporte universal

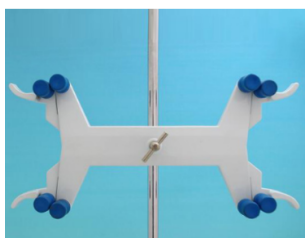
Constituído de uma base e uma haste, geralmente, ambas as peças metálicas.



**Suporte universal**

25. Suporte de buretas

Uma peça que será acoplada ao suporte universal e, finalmente, poderá segurar nossa bureta.



**Suporte de buretas**

26. Argola metálica

Também será necessário um suporte para o funil de bromo, então juntamos a argola ao suporte universal para finalmente apoiar o funil de bromo.



**Suporte de buretas**

27. Mufa

Mufa é uma peça utilizada para unir garras, argolas entre outros ao suporte universal com seus parafusos prendedores. **Não confunda com “mufla”.**



**Mufa**

28. Garra

Mais uma peça de suporte.



**Garra**

29. Estante ou suporte

É na estante que os tubos utilizados nos experimentos estarão.



**Estante**

30. Tela de amianto e tripé de ferro

A tela de amianto era utilizada junto com o tripé de ferro para aquecimento uniforme de substâncias com o **bico de bunsen**. Porém como o amianto é nocivo à saúde, seu uso foi banido ou reduzido em muitos países.



**Tela de amianto e tripé de ferro**

31. Triângulo de ferro com porcelana

Suporte para aquecimento de cadinhos.



**Triângulo de ferro com porcelana**

32. Pinça de madeira ou metálica

São utilizadas para segurar objetos aquecidos. A pinça de madeira geralmente é utilizada no manuseio de tubos de ensaios e a metálica para objetos como o cadinho. Note, que como a condutividade térmica de metais é elevada, ao utilizar a pinça metálica, devemos utilizar uma luva térmica .

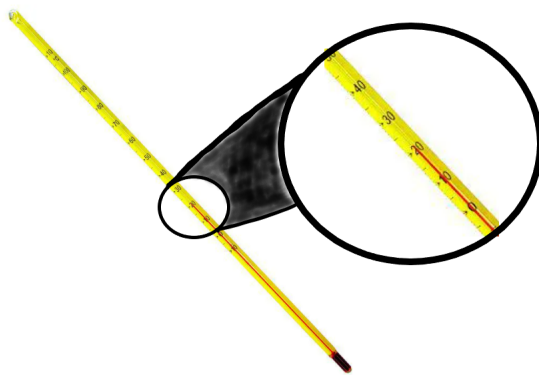


**Pinças de madeira e metálica**

## 4 Equipamentos

Assim como na cozinha não utilizamos apenas panelas, no laboratório, não utilizamos apenas as vidrarias.

1. Termômetro Utilizado para medir temperaturas. Há termômetros mais tecnológicos, como os de infravermelho, que fazem cálculos a partir das ondas emitidas pelo corpo que se está analisando (muito popularizado em tempos de pandemia) e há os termômetros de dilatação térmica, baseado no fenômeno de dilatação: quanto maior a temperatura, maior a agitação das partículas, então maior será o volume ocupado por essas partículas.



**Termômetro**

2. Bomba de vácuo

Utilizada para reduzir a pressão do ambiente em diversos processos.



**Bomba de vácuo na OBQ 1999 Fase IV**



**Bomba de vácuo**

3. Bico de Bunsen

É uma fonte de calor, que fornece calor diretamente pela chama.



**Bico de bunsen**



**Bico de bunsen**

4. Estufa

Equipamento de aquecimento a temperaturas mais amenas e controladas para dessecar sólidos. Quando acabamos de realizar uma reação orgânica e após feita a devida purificação do produto sólido, porém ele continua úmido, para fazer o líquido evaporar, levamos-o a estufa.



**Estufa**

5. Mufla

Forno utilizado para aquecimento a altas temperaturas.





**Forno Mufla**

Queremos fazer a calcinação de carbonato de cálcio que ocorre a  $900^{\circ}\text{C}$ , então devemos utilizar a mufla.

6. Manta aquecedora com agitador

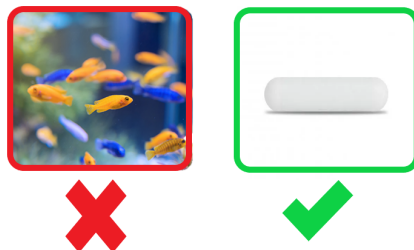
Mais uma fonte de calor, que geralmente apresenta uma agitador magnético, que com auxílio de “peixinhos”, permite o aquecimento com agitação simultânea, homogeneizando a distribuição do calor na solução aquecida.



**Aquecedor com agitador 1**



**Aquecedor com agitador 2**



**Figura**

### 7. Centrífuga

Equipamento utilizado para agilizar a sedimentação de precipitados em análises semimicro.



**Centrífuga**



**Centrífuga na OBQ 2007 Fase IV**

Em uma solução aquosa de composição desconhecida, o analista Gabriel suspeitava que havia íons de prata. Para confirmar, ele retirou uma amostra num tubo de ensaio e adicionou ácido clorídrico concentrado. Um precipitado branco foi formado, o que é uma boa evidência da presença de íons de prata, pois  $\text{AgCl}$  é insolúvel em água; porém, não é um teste comprobatório, porque o íon poderia ser de chumbo (II) ou mercúrio (II). Então, para poder

comprovar, mais testes seriam necessários com o precipitado, de forma que precisamos separar a solução sobrenadante e o sólido.

Esperar sedimentar no tubo de ensaio demoraria muito, então, Gabriel utilizou a centrífuga e, em 3 minutos, já tinha feito o sólido sedimentar.

## 8. Aparelhos de banhos

E se quisermos aquecer substâncias de forma controlada? Utilizamos o aquecimento indireto com líquidos de temperatura de ebulição conhecida. Ou seja, utilizamos banhos! O banho mais famoso é o banho-maria, utilizado na cozinha também, em que colocamos água em um recipiente maior e o recipiente com a substância que queremos aquecer é posto em contato com o líquido.

Podemos trocar a água por glicerina, com temperatura maior, para aquecimento a temperaturas maiores.



**Aparato de banho-maria**

## 9. Multímetros

É um equipamento com “multi” funções, funciona como voltímetro, amperímetro, capacitímetro, ou seja, mede grandezas físicas ligadas a eletricidade: resistência, corrente, diferença de potencial, capacitância, etc.



**Multímetro**

#### 10. Peagômetros

Equipamento utilizado para medir o pH de determinada amostra. Precisa ser previamente calibrado com soluções de pH conhecido.



**Peagômetro**

## 5 Para concluir

Ao longo desse capítulo, aprendemos as principais normas de segurança dentro de um laboratório, aprendemos também o nome e a utilização de muitas vidrarias, suportes e equipamentos. Pode parecer contraintuitivo, mas conhecer a teoria, estar familiarizado com esses utensílios é primordial para não causar acidentes e também para melhorar as análises ao utilizar instrumentos certos nas técnicas feitas. Nos próximos materiais, conheceremos mais sobre algumas técnicas laboratoriais.