

CAPÍTULO 1

Limpeza e cuidados gerais de pessoal, material e utensílios de laboratório, e medidas de volume

Josiane Freitas Chim, Mirian Ribeiro Galvão Machado

<https://doi.org/10.4322/mp.978-65-84548-11-4.c1>

A organização e higiene do material de laboratório com os quais se irá trabalhar são de fundamental importância para o sucesso de uma análise. A limpeza dos utensílios, vidrarias e ambiente do laboratório, refletem o bom desempenho das análises químicas a serem executadas, seus resultados e assim reduzem a incidência de acidentes e erros experimentais.

Ao utilizar-se um laboratório de análise de alimentos, seja este de natureza físico-química ou microbiológica, é importante que sejam observadas as regras de segurança. Para tal, faz-se necessário o conhecimento das “Boas práticas de laboratório” (BPL) por todos os usuários.

Durante a execução do processo analítico, é fundamental que o procedimento a ser executado seja previamente estudado, bem como o protocolo de execução obedecido, minimizando os diversos fatores de risco de naturezas diferentes. Desta maneira, pode-se alcançar resultados confiáveis e garantir a segurança do analista e demais usuários e/ou envolvidos.

As normas de segurança visam reduzir riscos no ambiente do laboratório, garantir a segurança dos usuários, evitar danos à saúde e também ao ambiente, além de prejuízos relativos à perda de material e danos aos equipamentos.

Na sequência são destacadas as principais normas de segurança aplicadas em laboratórios, estando separadas quanto ao objetivo ou direcionamento, ou seja, ao pessoal do laboratório e ao ambiente.

1. Normas de conduta em laboratório

Algumas instruções e normas para trabalhar em laboratório são fundamentais para a segurança e qualidade dos procedimentos executados. Dentre elas destacam-se:

- Uso indispensável de jaleco, sendo recomendado aqueles em tecido de algodão, pois tecidos sintéticos são facilmente inflamáveis;
- Uso de sapatos fechados e calças compridas com a finalidade de proteger a pele do contato imediato com reagentes químicos em caso de respingo ou acidentes;
- Uso indispensável de óculos de segurança durante o tempo de permanência no laboratório e principalmente durante as análises. Neste contexto, não é recomendável o uso de lentes de contato, pois pode haver danos às lentes e aos olhos em caso de reagentes voláteis ou até mesmo fogo;
- Não desviar a atenção da atividade que está executando;
- Não correr dentro do laboratório;
- Não comer, beber ou fumar dentro do laboratório;
- Não utilizar acessórios como pulseiras, anéis, correntes;
- O laboratório é um ambiente sério de trabalho e, portanto, deve-se evitar qualquer tipo de brincadeiras a fim de evitar acidentes;
- O laboratório deve ser um ambiente restrito, onde somente pessoas autorizadas devem ter acesso. As pessoas que têm acesso ao laboratório devem ser orientadas sobre os riscos químicos, físicos e/ou microbiológicos que estes locais apresentem;
- É proibido o consumo de alimentos e bebidas dentro do laboratório, bem como fumar. Tais atividades devem ser feitas em locais apropriados (refeitórios, copas e áreas externas para fumantes). Este procedimento tem como finalidade evitar incêndio, explosões ou contaminações ao laboratorista;
- A bancada de trabalho deve ser limpa e organizada no início e no término do trabalho, facilitando a organização e mantendo o ambiente limpo;
- Recomenda-se o uso de um caderno de laboratório para que as metodologias das análises fiquem organizadas e sejam de fácil estudo e execução. Neste caderno podem ser apontadas as observações e conclusões importantes de fácil consulta, facilitando a execução das mesmas;

- O laboratorista deve usar jaleco ao adentrar o laboratório, usar óculos de proteção e trajar roupas adequadas conforme mencionado anteriormente;
- É importante que o laboratorista que tiver cabelo comprido, prenda-os, evitando assim que eles caiam no rosto, sobre os frascos e vidrarias que contenham reagentes químicos ou que fiquem expostos perto do fogo;
- Quanto às lavagens de vidrarias estas devem ser efetuadas em água corrente com uso de detergente e após com água destilada em pequeno volume (este procedimento será descrito mais detalhadamente a seguir);
- Quando no processo de lavagem forem usadas soluções de limpeza como: ácido muriático (HCl comercial), água régia (mistura HNO_3 e HCl concentrado 1:3 v/v), ou NaOH e KOH em etanol, deve-se ter cuidado para evitar contato direto com a pele ou com a roupa. É estritamente proibido pipetar ou aspirar estas soluções pois são corrosivas e seu uso deve ser feito dentro de uma capela. Estas soluções podem ser reaproveitadas e podem retornar ao frasco de origem após seu uso. Em seguida o material deve ser lavado com água corrente e água destilada (procedimento de lavagem de vidraria que será descrito em seguida);
- Deve-se ter cuidado com as substâncias inflamáveis que se estiver manipulando mantendo-as longe da fonte de fogo. É importante neste mesmo contexto, que se verifique se não há vazamento de gás antes de iniciar qualquer trabalho dentro do laboratório, verificando se as mangueiras estão em condições de uso, sem furos, bem adaptadas aos bicos de Bunsen ou às torneiras na saída de gás;
- Deve-se utilizar a capela para qualquer procedimento que envolva reagentes que desprendam gases, principalmente se forem tóxicos;
- No preparo de qualquer solução ou diluição usar sempre água destilada;
- Evitar colocar a mão no rosto e nos olhos quando estiver manipulando reagentes químicos e verificar com cuidado o que diz no rótulo do frasco de reagente e retirar somente a quantidade necessária para a análise, evitando desperdícios;
- Ter cuidado ao manipular ácido concentrado e seguir sempre a regra “**ELE NELA**”, ou seja, adicionar **SEMPRE** o ácido à água, pois caso contrário a reação pode gerar um aumento significativo na temperatura podendo resultar em uma pequena explosão que pode ocasionar acidentes.

Alguns cuidados quanto à armazenagem de reagentes seguem critérios que são listados abaixo:

- Os reagentes devem ser armazenados em armários apropriados, devidamente organizados e identificados e distantes da área de consumo de alimentos. Estes devem ser colocados em local ventilado, protegidos da exposição solar, fontes de calor e ignição, e de altas temperaturas;
- Não se deve armazenar nenhum reagente em recipientes de metal;
- O manuseio e transporte dos materiais e reagentes deve ser feito com cuidado e atenção;
- O estoque de material deve ser devidamente identificado, subdividido em classes de produtos e inspecionado periodicamente para retirada de produtos vencidos ou com embalagens danificadas, as quais devem ter seu destino de acordo com o plano de tratamento de resíduos do laboratório.

2. Procedimentos gerais de higiene e manuseio de materiais de laboratório

Assim como os procedimentos de postura e manuseio de reagentes e vidrarias é fundamental para a segurança de trabalho em laboratório, o processo de limpeza das vidrarias é muito importante para a qualidade das análises realizadas em laboratório. Com base no exposto, a seguir serão explanadas as principais orientações sobre a limpeza e higienização de materiais de laboratório.

Os utensílios de vidro utilizados em laboratório para experimentos e medições, os quais são denominados genericamente de vidrarias, necessitam de higienização de forma efetiva e segura para que garantam a clareza e precisão dos resultados nas análises laboratoriais.

Embora não exista uma maneira ideal para limpeza de materiais de laboratório, algumas recomendações são importantes na rotina de higiene, a fim de garantir a qualidade e segurança dos experimentos, tanto para o operador quanto para a análise em si.

De maneira geral os materiais sólidos devem ser descartados em lixo apropriado, seguindo as regras de gerenciamento de resíduos sólidos, elaboradas de acordo com a natureza e realidade de cada laboratório. Os materiais líquidos também não devem ser eliminados diretamente na pia. Estes devem ser separados e classificados de acordo com a sua natureza química; coletados em recipientes de descarte adequados e identificados para

posteriormente serem encaminhados ao local de descarte e sofrer o tratamento adequado.

As aparelhagens de vidro ou plástico devem ser inicialmente lavadas em água corrente, utilizando esponja ou escova adequada ao formato da vidraria, utilizando-se detergente para facilitar a eliminação de sujidades, principalmente gorduras. Para materiais que estão mais sujos, sugere-se deixar a vidraria imersa (de molho) preferencialmente em água morna com detergente, por pelo menos 4 horas, e após lavar novamente em água corrente. O detergente mais indicado para uso em ambiente laboratorial é o do tipo neutro, contudo outros detergentes podem ser utilizados normalmente, levando em consideração a presença de grupos fosfatos e a biodegradabilidade dos mesmos.

Materiais que apresentam particularidades como resíduos de material carbonizado devem ser lavados inicialmente com ácido clorídrico concentrado, sempre com a utilização de luvas de proteção para manipular este tipo de solução, e após lavar normalmente com detergente e enxaguar em água corrente. Utensílios que apresentam resíduos de gordura devem ser deixadas em imersão por alguns minutos em acetona comercial ou solução de hidróxido de potássio a 4%, e após serem lavadas com detergente e água, seguido de enxague.

Vale ressaltar que o uso de material abrasivo como esponjas deve ser evitado na limpeza de vidraria de laboratório a fim de que não causem ranhuras no material. Vidros riscados podem ficar propensos a quebrar durante o uso, pois qualquer marca, risco ou ranhura na superfície do vidro pode se tornar um ponto de quebra potencial, principalmente quando aquecido. O uso de escovas de cerdas macias e de diferentes tamanhos, de acordo com o tipo de vidraria, é amplamente recomendável para a lavagem deste tipo de material.

É importante ressaltar que após a lavagem correta dos materiais, estes devem passar por uma última etapa que é o enxague com água destilada, tendo-se o cuidado de pegar o material com as pontas dos dedos para não engordurar novamente a vidraria.

Recipientes de vidro estão suficientemente limpos quando as paredes molhadas apresentam um filme de água contínuo e uniforme.

Segue o procedimento de lavagem das principais vidrarias utilizadas em laboratório:

- Limpeza de pipetas: Para a melhor higienização das pipetas, sejam elas analíticas ou volumétricas, as mesmas devem ser colocadas logo após seu uso dentro de recipiente alto contendo água com detergente, em nível suficiente para imergi-las, com as pontas para baixo. Para evitar a quebra das pontas das pipetas, deve-se colocar algodão ou pedaço de pano de algodão no fundo deste recipiente que contém as pipetas em imersão. O tempo de repouso nesta solução detergente deve ser de pelo mínimo 15 minutos.

Após este estado de repouso, deve-se drenar esta solução de limpeza fazendo correr água potável ao longo das pipetas para remoção da solução detergente e juntamente com ela as sujidades que constavam na pipeta. Após este procedimento as pipetas devem ser submergidas em água destilada por 1 hora. Posteriormente à retirada da água destilada e novo enxague, as partes externas das pipetas analíticas e volumétricas devem ser secas com papel toalha e as mesmas agitadas para remoção do excesso de água da parte interna. No caso das pipetas analíticas estas podem completar sua secagem em estufas a temperatura de 80 – 90°C, já as pipetas volumétricas devem completar sua secagem à temperatura ambiente para evitar a descalibragem das vidrarias.

Após a secagem as pipetas devem ser guardadas em recipientes ou gavetas que evitem o contato com o ar ambiente e poeira.

No caso específico de pipetas analíticas que são usadas em laboratórios clínicos ou de microbiologia estas devem ser esterilizadas juntamente com os demais materiais de vidro utilizados em laboratório, utilizando o protocolo de esterilização.

- Limpeza de bureta: Para a limpeza deste tipo de material primeiramente deve-se remover a torneira plástica ou ponteira de borracha, lavando-as separadamente para remoção das sujidades, enxaguando-as em seguida. As lavagens das buretas em si devem seguir o mesmo protocolo da lavagem das pipetas, colocando-as em recipientes altos com solução detergente, seguida de lavagem em água corrente e finalizando com enxague em água destilada.

Após a lavagem, as buretas devem ser secas à temperatura ambiente ou em estufa de modo semelhante ao executado com as pipetas. As torneiras ou ponteiras de borrachas secas devem ser recolocadas nas buretas com o auxílio de lubrificantes apropriados, como exemplo a vaselina. Quando estão fora de

uso, as buretas devem ser cobertas para evitar a entrada de poeira ou outras sujidades que possam interferir nas análises.

Logo após a lavagem, os materiais de vidro devem ser colocados em estufa com temperaturas próximas ao ponto de ebulição da água, normalmente na faixa de 105°C. Materiais plásticos devem secar na bancada à temperatura ambiente.

Para a vidraria volumétrica seguem-se os mesmos procedimentos de lavagem, no entanto, deve-se proceder a secagem à temperatura ambiente; nunca devem secar em estufa, pois as altas temperaturas podem descalibrar os materiais volumétricos o que compromete a exatidão da sua medição.

Dica importante na rotina de limpeza de laboratório é evitar secar as vidrarias com pano, toalha ou material similar, pois impurezas ou pequenos fragmentos de fibra podem aderir ao material e influenciar na medição em que será utilizado.

Caso seja necessária a utilização de vidrarias que ainda estejam secando naturalmente, por falta de material por exemplo, estas devem ser lavadas com acetona duas ou três vezes para facilitar sua secagem e para que a umidade residual presente não interfira na análise ou ainda pode-se ambientar com a própria solução ou reagente que irá se utilizar na análise.

O estado de limpeza de uma vidraria pode ser visto pelo grau de escoamento da água de lavagem, se forem detectadas gotículas ou uma película não uniforme de água aderente às paredes internas da vidraria, então é necessário a lavagem novamente, para melhorar a sua limpeza.

A lavagem de vidraria de forma mais simples é feita utilizando detergente com água potável, enxágue e finalizando com a água destilada.

Para análises com maior grau de confiabilidade é importante que a lavagem da vidraria utilizada seja realizada de forma efetiva, pois o vidro costuma adquirir uma persistente camada superficial de gordura e outros materiais que repelem a água, fazendo com que a fina camada de água que fica na superfície, depois de escorrer, se retraia, formando gotas que não escorrem facilmente. Essas gotas que ficam na vidraria, por exemplo no preparo de uma solução, podem falsear o resultado de medidas mais precisas. Para estes casos é recomendável o uso de álcool ou acetona no enxágue final da lavagem a fim de remover esta camada superficial de gordura remanescente.

Cuidados extras com vidrarias de laboratório:

- Não se deve mergulhar a vidraria molhada ou contaminada no frasco de solução. O procedimento correto é derramar uma pequena quantidade da solução em um recipiente limpo e seco, e pipetar a partir desse outro recipiente. Nunca se deve devolver o excesso de solução não utilizada na análise ao frasco original para evitar contaminações. O correto a se fazer é retirar do frasco a quantidade suficientemente necessária para a análise, evitando desperdícios.
- Quando uma determinada vidraria não teve tempo suficiente para secar, deve-se ambientá-la com a solução que irá ser realizada a análise. Ex.: Uma bureta que ainda está molhada, antes da análise, deve-se utilizar uma pequena quantidade da solução que será utilizada na análise, fazendo-se passar esta solução pelas paredes internas da bureta (por no mínimo 2 vezes), ambientando-a com a solução e removendo a água de lavagem remanescente e em seguida desprezando este líquido.
- Quando o material volumétrico estiver molhado não há prejuízo na medida volumétrica se esta vidraria for molhada com o mesmo líquido que vai ser utilizado na medição do volume. Contudo, o mesmo não se aplica se o material volumétrico estiver molhado com outros solventes, pois estes serão incorporados à solução, contaminando-a.
- Na secagem deve-se ter cuidado com as vidrarias volumétricas, conforme já mencionamos anteriormente. O material volumétrico não pode ser aquecido, pois perde sua calibração.

3. Procedimentos gerais de limpeza do laboratório

O laboratório deve ser mantido limpo e organizado e esta limpeza geral deve ser feita diariamente para remoção de lixo e sujidades.

A limpeza deve estar de acordo com a gestão de resíduos do laboratório, dando o destino correto para cada tipo de resíduo sólido ou líquido produzido, sendo de responsabilidade do laboratorista a segregação, neutralização e descarte dos resíduos de acordo com o protocolo de descarte de resíduos do laboratório que se esteja trabalhando. No caso de vidrarias quebradas estas devem ser devidamente embaladas, acondicionadas em coletores próprios de materiais perfurocortantes evitando cortes aos manipuladores, e devidamente encaminhadas para a reciclagem.

É sugerido que mensalmente seja feita uma limpeza geral nas estruturas físicas do ambiente do laboratório incluindo vidros, teto, paredes, bancadas e pisos, com supervisão do técnico de laboratório responsável. As limpezas dos laboratórios devem seguir a sequência: teto, paredes e piso com a finalidade de remoção mais efetiva dos resíduos. A limpeza dos tetos deve seguir o sentido unidirecional, os pisos devem ser limpos de trás para frente e as paredes de cima para baixo, evitando-se movimentos de vaivém que possam contaminar superfícies já limpas.

Atentar para cuidados ao manipular equipamentos durante a limpeza pois estes podem sofrer desestabilização devido a sua sensibilidade. Vale ressaltar a importância de sempre limpar os equipamentos após o uso para que não contaminem outros materiais e o equipamento se preserve por mais tempo.

Na limpeza de pisos não se deve utilizar ceras ou qualquer material que deixe o piso escorregadio, o ideal é o uso de desinfetante à base de água e é importante proceder à secagem do piso para evitar quedas.

4. Medidas de volume

As vidrarias de laboratório são calibradas para as funções conter, identificadas com as iniciais TC (*to contain*); ou drenar, com as iniciais TD (*to drain*), e com os respectivos volumes gravados.

Para medidas aproximadas de volumes de líquidos, normalmente se usa pipetas graduadas, provetas ou béqueres, enquanto que para medidas mais precisas se usa vidraria volumétrica (pipetas, buretas e balões), conforme exemplos na Figura 1.

A medida de volume deve ser efetuada através da leitura do menisco, ou seja, comparando-se o nível do líquido que está sendo medido com os traços marcados na parede do recipiente. O menisco é a interface entre o ar e o líquido a ser medido e é formado pela atração do líquido pelo vidro, compreendendo a linha curva formada pela superfície do líquido que está contido dentro do recipiente.

O ajuste do menisco e sua correta leitura são fatores fundamentais para garantir a exatidão das calibrações e análises.

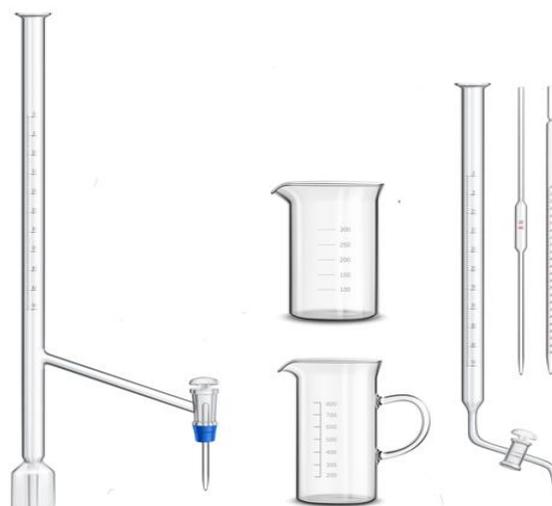


Figura 1. Exemplos de vidrarias utilizadas em medidas de volumes.

A leitura correta do menisco é essencial para a determinação efetiva do volume de qualquer líquido contido dentro da vidraria e a medição depende diretamente do desempenho e experiência do operador.

A maneira correta de fazer a leitura do menisco é a observação na altura dos olhos do operador (perpendicular à escala graduada) ou seja, a parte inferior do menisco deve ficar horizontalmente tangente ao plano superior ao traço de graduação do recipiente. Este procedimento está exemplificado na Figura 2.

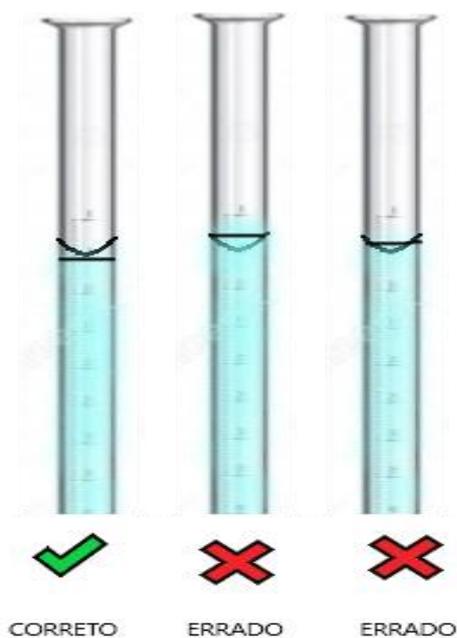


Figura 2. Leitura e ajuste do menisco durante uma medida de volume.

A leitura do menisco ao nível para líquidos claros deve ser feita na parte inferior do menisco, estando a linha de visão do operador perpendicular à escala graduada, para evitar erros. Com líquidos escuros, a leitura é feita na parte superior do menisco, visto que a parte inferior do menisco não pode ser observada com clareza (Figura 3).

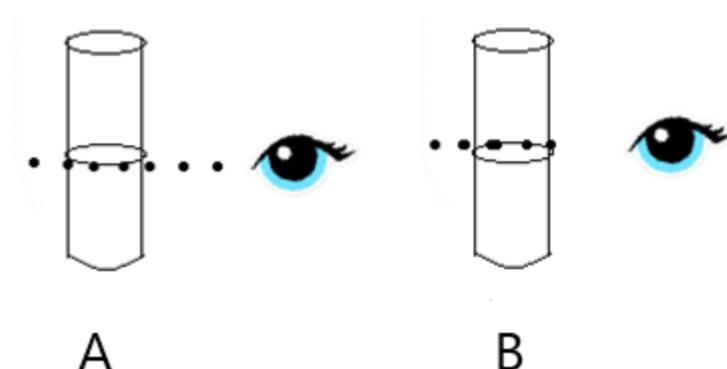


Figura 3. Leitura de menisco em líquidos claros (A) e líquidos escuros (B), respectivamente.

5. Principais fontes de erro na leitura

As medidas de volume são precisas até a segunda casa decimal, diferentemente das medidas de massa que apresentam precisão até a quarta casa decimal, sendo, portanto, menos precisas que as medidas de massa. Adicionalmente a este fato, existem outras fontes de erros nas medidas de líquidos:

- Falha na calibração das vidrarias volumétricas;
- Contrações e dilatações acarretadas pelas variações de temperatura;
- Erros de leitura causados pelo operador na mudança do ângulo de visão na medição do menisco -erro de paralaxe (Figura 4);
- Aderência natural do líquido às paredes internas das vidrarias, mesmo que estejam limpas e secas;
- Medição de volumes de soluções quentes. A dilatação por ação do calor causa erros de medição, sendo importante o equilíbrio térmico antes da aferição;
- Utilização de vidraria inadequada para medição de volumes;
- Uso de material sujo ou molhado;
- Formação de bolhas dentro do recipiente de medição.

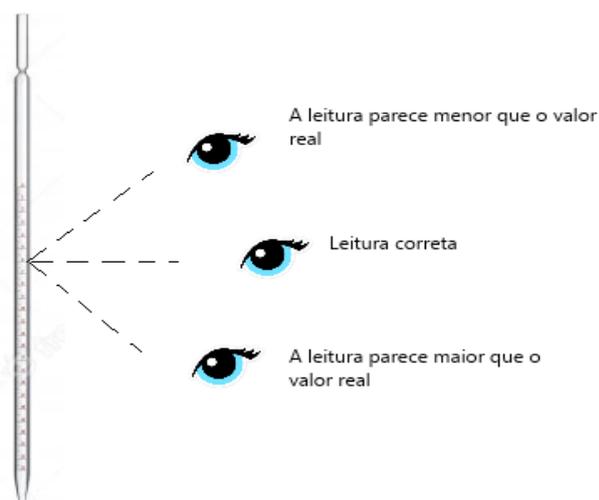


Figura 4. Formas de leitura do menisco dependente do ângulo de visão do operador.

Os conhecimentos práticos e específicos sobre as diversas vidrarias utilizadas auxiliam na redução de erros de medição. Neste contexto, quando se utiliza pipetas e buretas, deve-se deixar que o líquido escorra a uma velocidade uniforme e moderada, minimizando erros de medição.

No caso das pipetas volumétricas, ao final de uma transferência de líquidos, elas retêm sempre uma pequena quantidade de líquido na sua extremidade inferior, esta “última gota” é considerada na calibração e deverá ser sempre desprezada.

6. Calibração de material volumétrico

A vidraria volumétrica já vem calibrada de fábrica, porém ao longo do uso e da rotina de laboratório torna-se necessário a verificação se o volume que se está medindo é correto.

A periodicidade da calibração depende do tipo, frequência de uso, experiências de calibrações anteriores e das características da vidraria. O uso de substâncias agressivas e ou altas temperaturas pode afetar a metrologia deste tipo de material. A recomendação geral é que a periodicidade de calibração de instrumentos, com e sem êmbolo, seja de 1 ano e 3 anos, respectivamente.

Um método para a aferição da calibração de um aparelho volumétrico é através da seguinte forma: determina-se a massa do volume de água destilada

contida ou liberada do material volumétrico de interesse, à temperatura conhecida. O volume é determinado a partir da equação:

$$V = m - d$$

Onde: O volume (**V**) é calculado a partir da razão entre a densidade da água (**d**) a determinada temperatura (referência) pela massa de água, obtida experimentalmente em balança analítica.

A calibração deve ser realizada, em duplicata, e o erro relativo (**Er**) entre as duas medidas não deve ultrapassar 1%, conforme a equação abaixo:

$$Er = (V1-V2).1000/Vm \text{ (volume médio)}$$

Onde: V1 e V2 são os volumes da pipeta da primeira medida e da segunda medida, respectivamente. Vm é a média entre estes dois volumes.

7. Referências bibliográficas

Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia para qualidade em química analítica: Uma assistência a acreditação** = Guide to quality in analytical chemistry: an aid to accreditation / Agência Nacional de Vigilância Sanitária; tradução Gerência-Geral de Laboratórios em Saúde Pública— 1.ed., Brasília: ANVISA, 2004. 80 p.

CAVALCANTI, G. de O. **Manual de segurança para laboratórios**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Central. 2016. 48 p. Disponível em: <https://portal.ifrn.edu.br/ifrn/campus/natalcentral/cissp/lateral/manuais/manual-de-seguranca-dos-laboratorios-v.01>. Acesso em: 09/08/2021.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2.ed., Campinas: UNICAMP, 2003. 207 p.

DEBACHER, N. A.; SPINELLI, A; NASCIMENTO, M. G. **Manual de regras básicas de segurança para laboratórios de química, gerenciamento e procedimentos para disposição final**. Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Química, 2008. 30 p.

DE CASTRO PEREIRA, M. E. et al. Aspectos de biossegurança na limpeza e higiene laboratorial. **Biossegurança de OGM (uma visão integrada)**, 2009. 336 p.

DO COUTO, H. A. R. Limpeza nos laboratórios: procedimentos e cuidados especiais. Manaus: **Embrapa Amazônia Ocidental-Documentos (INFOTECA-E)**, 2011. 17 p.

DEL PINO, J. C.; KRÜGER, V. **Segurança no laboratório**. Porto Alegre: UFRGS. Instituto de Química. s.d., 125p.

FELTES, M. M. C.; DALLA ROSA, A.; DORS, G. C.; GONÇALVES, L.; GONZALES, S. L. **Procedimentos operacionais padronizados de bromatologia de alimentos**. Blumenau: Instituto Federal Catarinense, 2016. 172 p.

FREEPIK. Disponível em: <https://br.freepik.com/fotos-vetores-gratis/vidraria-de-laboratorio>. Acesso em: 11/08/2021.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4.ed., São Paulo: IAL, 2008. 1018 p.

Guia Relacre 1. **Calibração de material volumétrico**. 3.ed., s.d., 46 p. Disponível em: https://www.relacre.pt/assets/relacreassets/files/commissionsandpublications/GuiaRELACRE1_Ed_3.pdf. Acesso em: 12/08/2021.

Manual de conduta em laboratório de Química e Normas de segurança. CCEN – Centro de Ciências Exatas e da Natureza. Departamento de Química. Química Geral e Inorgânica Experimental. Universidade Federal da Paraíba. s.d., 15p. Disponível em: <http://www.quimica.ufpb.br/arymaia/MANUAL%20DE...pdf>. Acesso em: 09/08/2021.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. **Manual de procedimentos de segurança do trabalho para laboratórios de pesquisa**. Disponível em: <https://www.ipen.br/biblioteca/slr/cel/0133>. Acesso em: 10/02/2020.

SILVA, L. **Aulas práticas de química analítica**. Juiz de Fora: UFJF, 2011. 31 p.

UNICAMP. Normas de Segurança - CCS NANO. Disponível em: <https://www.ccs.unicamp.br/novosite/wp-content/uploads/2012/10/seguranca.pdf>. Acesso em: 20/03/2021.

ZOCHIO, L. B. **Biossegurança em laboratórios de análises clínicas**. Academia de ciência e tecnologia. São José do Rio Preto, 2009. 23 p.