



**WAISER CIENTÍFICA LTDA**

**VIDRO PARA LABORATÓRIO**

**GLASS FOR LABORATORY**

**HERMEX®**

## INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Esta seção de informações técnicas foi preparada para maximizar tanto a eficiência como a segurança em seu laboratório, com o uso das vidrarias oferecidas neste portal. Todas as informações e instruções aqui relacionadas provarão ser de extrema utilidade e recomendamos a sua consulta com a maior rapidez.

Porque a WAISER scientific está preocupada com a segurança no laboratório, nós incluímos toda uma seção sobre a utilização segura de nossos produtos. Para ajudar a garantir uma longa vida, com ótimos níveis de desempenho, nós apresentamos uma lista de sugestões de como limpá-los e armazená-los.

### Dados técnicos sobre vidro boro-silicato, código 7740

Entre centenas de vidros comerciais produzidos, o vidro boro-silicato código 7740 é o que mais se adapta como ideal para a maioria das aplicações em laboratório.

Com as devidas precauções, ele suporta praticamente todas as temperaturas de uso normal em laboratório e é altamente resistente ao ataque químico. Seu baixo coeficiente de expansão permite que seja fabricado com paredes mais grossas, possibilitando boa resistência mecânica e razoável resistência ao calor. Além disso, é um vidro que pode ser fabricado mais facilmente que a maioria dos outros tipos, o que o torna mais econômico. Enfim, é o melhor tipo de vidro para aplicações em laboratório.

O vidro boro-silicato é fabricado a partir do 7740 com um corante vermelho para proteção contra radiação ultravioleta. Esta coloração vermelha é queimada na superfície exterior, resultando um produto tão durável quanto o vidro base.

O vidro boro-silicato **Âmbar**, fabricado com um corante à base de prata, possui as mesmas características.

### Durabilidade química

A resistência dos diferentes tipos de vidros ao ataque de várias substâncias químicas é extremamente dependente dos valores de pH e temperatura daquelas substâncias. A melhor maneira de se determinar o tipo de vidro mais adequado é através do teste simultâneo.

No caso do vidro boro-silicato tipo 7740, a perda em miligramas de vidro removido, por cm<sup>2</sup> de área exposta ao reagente químico (mg/cm<sup>2</sup>), em 24 horas a 95°C, é:

-Solução NaOH a 5%	5.0 mg/cm <sup>2</sup>
-Solução HCl a 5%	0.005 mg/cm <sup>2</sup>

### Composição Química

A composição do vidro boro-silicato tipo 7740 como concentração percentual em relação ao peso é a seguinte:

SiO <sub>2</sub> = 81%
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> = 13%
Na <sub>2</sub> O = 4%
K <sub>2</sub> O = 0,5%

Flúor, cloro, SO<sub>4</sub> e Sb podem estar presente na faixa de 0.05 a 0.5%.

### Dados de transmissão

A transmitância à luz visível no vidro boro-silicato tipo 7740, para uma espessura de 2 mm, é 92%.

### Propriedades térmicas do vidro BORO-SILICATO tipo 7740

O **ponto de tensão** representa o limite extremo superior de utilização para vidros recozidos. A temperatura máxima de trabalho estará sempre abaixo desse ponto.

O **Ponto de recozimento** é a temperatura localizada na extremidade superior da faixa de recozimento, na qual a tensão interna é reduzida a um valor comercial aceitável. Para evitar tensões residuais o vidro deve estar ser resfriados lentamente. Em operação de recozimento, o vidro é lentamente resfriado partindo de uma temperatura acima do ponto de recozimento até algum nível abaixo do ponto de tensão.

O **ponto de amolecimento** é a temperatura na qual uma fibra de vidro de pequeno diâmetro se alongará por força do seu próprio peso. Acima dessa temperatura o vidro se torna mais maleável e se deforma por ação do seu próprio peso.

Como regra geral, o **coeficiente de expansão** indica a resistência a choques térmicos do vidro. Quanto menor a expansão, maior a resistência do vidro a mudanças bruscas da temperatura.

### Recomendações para segurança máxima

#### Uso sob aquecimento

1. Trabalhos de evaporação devem ser sempre atentamente observados. Um recipiente aquecido após o líquido haver sido completamente evaporado pode quebrar. Jogue fora recipientes que foram aquecidos a seco.
2. Não coloque vidro quente em superfícies frias ou molhadas e vidro frio em superfícies quentes. Ele poderá se quebrar com a variação de temperatura. Apesar do vidro boro-silicato suportar temperaturas altas, trabalhe sempre com cuidado.
3. Não utilize materiais de vidro que estejam trincados, lascados ou corroídos. Eles estarão mais propensos à quebra.
4. Esfrie todo e qualquer material de vidro lentamente para evitar quebra.
5. Verifique sempre os manuais de laboratório e os manuais de instruções do fabricante quando utilizar fontes de aquecimento.
6. Materiais de vidro com paredes grossas, tais como: jarra, cuba, garrafões, dessecadores, etc., não devem ser aquecidos em chama direta, placa aquecedora ou outras fontes de calor similares.
7. Não use resistências elétricas descobertas em contato direto, para aquecer materiais de vidro. A distribuição não uniforme de calor pode causar choque térmico e resultar em quebras.
8. Não olhe por cima de qualquer recipiente que esteja sendo aquecido. Uma reação pode fazer com que o conteúdo seja ejetado, atingindo o rosto do observador.

#### Utilização de placas aquecedoras

1. Use sempre uma placa aquecedora com área maior que recipiente a ser aquecido.
2. Recipiente de vidro com paredes grossas, tais como: jarras, garrafões e frascos de filtragem, nunca devem ser aquecidos em placas aquecedoras.
3. Numa placa aquecedora toda superfície se aquece. Por isso ela se mantém quente por algum tempo após ser desligada. Tenha cuidado com qualquer placa aquecedora que tenha sido utilizada recentemente.
4. Em placas aquecedoras elétricas verifique bem os cabos e conectores para ver se não estão estragados. A qualquer sinal de que estejam estragados, passe para outra placa imediatamente. Não utilize aquela placa até que eles sejam reparados. Um fio desencapado ou um conector estragado pode causar choques elétricos muito perigosos.

#### Utilização de bicos de Bunsen

1. Ajuste os bicos de Bunsen de maneira a obter uma chama alta e suave. Isto causará um aquecimento mais uniforme. Aquecimento uniforme é um fator crítico para algumas reações químicas e além disso, o aquecimento localizado pode causar quebras.
2. Ajuste a altura do anel do suporte ou o grampo que segura o vidro, de maneira que a chama toque o recipiente de vidro abaixo do nível do líquido. Colocar a chama acima do nível do líquido dificulta a distribuição uniforme do calor, o que pode causar choque térmico e a conseqüente quebra do vidro. Uma tela de amianto central provoca a difusão da chama e uma melhor distribuição do calor.
3. Gire tubos de ensaios para evitar sobreaquecimento em uma área determinada. Aquecimento uniforme além de fundamental para o experimento, evita as quebras causadas pelo aquecimento localizado.
4. Aqueça todos os líquidos lentamente. Aquecimento rápido pode causar fervimento que por sua vez pode fazer com que a solução salte fora do recipiente.

#### Uso de vácuo

Os únicos produtos de vidro neste portal desenhados para aplicações de vácuo são os dessecadores e os fracos de filtragem. Entretanto, devido a grande variação de condições, a Hermex não garante qualquer tipo de vidro contido no portal, contra quebras por calor, vácuo ou pressão. Precauções adequadas devem ser tomadas para proteger o pessoal em tarefas que envolvam essas operações.

#### Manuseio

1. Quando cheios, segure os copos griffin e os frascos em geral pela lateral e pelo fundo, ao invés de fazê-lo pela parte superior (somente gargalo). As bordas dos copos griffin e os gargalos dos frascos podem quebrar se utilizados como pontos de apoio. Tenha cuidados especiais com os frascos de múltiplos gargalos.
2. Não use produtos de vidros que estejam corroídos, trincados ou lascados.

3. O vidro é quimicamente atacado por ácido hidrofúrico, ácido fosfórico, aquecido e soluções fortemente alcalinas quando aquecidas. Assim, nunca utilize vidros como recipientes para estas soluções.
4. Nunca olhe por cima de recipientes contendo produtos químicos. Uma reação pode fazer com que as soluções sejam ejetadas.
5. Para se evitar quebras durante a fixação de material de vidro a suportes, não permita contato direto metal-vidro e não utilize força excessiva para apertar os grampos.
6. Não misture ácido sulfúrico com água dentro de uma proveta. O aquecimento da reação pode provocar a quebra da base da proveta.

### Segurança pessoal

1. O vidro é quimicamente atacado por ácido hidrofúrico, ácido fosfórico aquecido e soluções fortemente alcalinas quando aquecidas. Assim, nunca utilize vidros como recipientes para estas soluções.
2. Quando cheios, segure os copos griffin e os frascos em geral pela lateral e pelo fundo, ao invés de fazê-lo pela parte superior (somente gargalo). As bordas dos copos griffin e os gargalos dos frascos podem quebrar se utilizados como pontos de apoio. Tenha cuidados especiais com os frascos de múltiplos gargalos.
3. Não use produtos de vidros que estejam corroídos, trincados ou lascados.
4. Se encontrar muita dificuldade na remoção de um termômetro de uma tampa de borracha, é melhor cortar a tampa do que correr o risco de quebrar o termômetro.
5. Queimaduras podem ser causados por calor e também por luz ultravioleta, raios infra-vermelhos e materiais extremamente frios. Use óculos de segurança e reduza ao mínimo seu tempo de exposição às radiações fora da faixa da luz visível. Nunca toque gelo seco ou gases liquefeitos sem a devida proteção para as mãos.
6. Use pinças, tenazes ou luvas de amianto para remover frascos de vidro de fontes de aquecimento. Vidro quente pode causar severas queimaduras.
7. Luvas de proteção, botas, aventais e óculos de segurança devem ser usados no caso de acidentes químicos, que envolvam derramamentos e borrifamentos.
8. Lave sempre com muita água a parte externa de recipiente que contenham ácidos antes de abrí-los. Não coloque a tampa sobre locais onde alguma outra pessoa ter contato com o resíduo do ácido.
9. Cuidados especiais devem ser tomados quando se trabalha com mercúrio. Mesmo uma quantidade minúscula de mercúrio no fundo de uma gaveta, pode envenenar todo o ambiente de uma sala. A toxicidade do mercúrio é cumulativa e a sua habilidade de se misturar com um grande número de metais é bastante conhecida. Depois de um acidente envolvendo mercúrio, toda a área deve ser verificada cuidadosamente a fim de não deixar nenhuma partícula fora do recipiente. Todo recipiente de mercúrio deve ser muito bem tampado.
10. Nunca utilize copos griffin para beber. Um copo griffin deixando especificamente para beber é uma ameaça no laboratório. Use copos descartáveis ou recicláveis. Não prove produtos químicos para identificá-los. Cheire produtos químicos apenas quando necessário. Levando somente uma pequena quantidade de vapor ao nariz.
11. Não aspire ácidos, soluções fortemente alcalinas ou potencialmente perigosas, usando pipetes e aspiração bucal. Sérios ferimentos podem resultar desse ato. Ao invés disso, use meios mecânicos, como por exemplo, peras de borracha disponíveis para esse fim.
12. Nunca coloque num recipiente material diferente daquele que está na etiqueta. Etiqueta todos os recipientes antes de enchê-los. Jogue fora o conteúdo de frascos sem etiqueta.
13. Para se evitar quebras durante a fixação de material de vidro a suporte, não permita contato direto metal-vidro e não utilize forças excessivas para apertar os grampos.
14. Não olhe dentro de tubos de ensaio que estejam, sendo aquecidas ou que contenham produtos químicos e não direcione sua abertura para outra pessoa. Uma reação pode fazer com que as soluções sejam ejetadas, causando danos.
15. Pingos de ácidos, materiais cáusticos ou soluções fortemente oxidantes, se em contato com a pele ou roupas, devem ser lavados imediatamente com muita água corrente.
16. Quando estiver trabalhando com cloro, hidrosulfatos monóxido de carbono, cianeto e outras substâncias muito tóxicas, usem sempre uma máscara protetora ou faça estes trabalhos sob um exaustor de fumaça em área bem ventilada.
17. Quando trabalhando com materiais voláteis, lembra-se que o calor causa expansão e o confinamento da expansão pode causar expansão. Lembre-se também que o perigo existe mesmo sem a aplicação externa de calor.
18. Ácido perclórico é particularmente perigosa porque explode em contato com materiais orgânicos. Não o coloque em contato com mesas ou bancadas de madeira. Mantenha os frascos de perclórico em bandejas de vidro ou cerâmicas que tenham um volume suficiente para conter todo o ácido no caso de quebra do frasco. Quando trabalhamos com ácido perclórico, use sempre roupa de proteção.
19. Em função da grande variação de combinações, a Hermex não garante qualquer tipo de vidro industrializado contra quebra por calor, vácuo ou pressão. Precauções adequadas devem ser tomadas para proteger o pessoal em tarefas que envolvam estas operações.

### **Mistura e agitação**

1. Use bastão com proteção plástico ou de borracha para evitar riscos ou trincar o interior do recipiente de vidro.
2. Não misture ácido sulfúrico com água dentro de uma proveta. O aquecimento da reação pode provocar a quebra da base da proveta.

### **Descrição de material volumétrico**

1. A precisão do material volumétrico depende da precisão do processo de calibração, do uso do tipo correto de material, do manuseio apropriado e da certeza de que o mesmo esteja limpo. A calibração do material volumétrico é usualmente feita a 20°C e o material deve ser utilizado numa temperatura próxima a está. Líquidos refrigerados devem ser trazidos à temperatura ambiente antes de medi-lo.

### **Classes de pressão**

**Vidraria com certificado:** é calibrada de acordo com a especificação ASTM E694 e o certificado comprova isto.

**Vidraria Classe A:** é fabricada sob as mesmas especificações do material com certificado, porém é fornecida sem o mesmo.

**Material volumétrico standard:** esse tipo de material graduado é calibrado com aproximadamente o dobro do limite de erro dos materiais Classe A.

### **Leitura em material volumétrico**

A norma ASTM E542 detalha o método de leitura do menisco da seguinte maneira: "Para todos os aparelhos calibrados por este procedimento, a leitura é feita no ponto mais baixo do menisco. Para melhor observar o ponto mais baixo, é necessário colocar a sombra de um material escuro imediatamente abaixo do menisco, a qual faz com que o perfil do menisco escureça e fique claramente visível contra um fundo iluminado. Algo que pode ajudar muito é um anel de borracha grossa, preta, cortada em um dos lados e com um diâmetro tal que abrace firme o tubo ou gargalo de vidro. Papel preto pode ser usado com alternativa".

"A posição do ponto mais baixo do menisco em relação à linha de graduação é tal que ele as encontra no meio do plano formado pelas porções frontal e traseira da linha de graduação. Tal posição é obtida fazendo-se o posicionamento do menisco no centro da elipse formada pelas porções frontal e traseira da linha de graduação, mantendo-se o olho num plano ligeiramente inferior ao da mesma. O posicionamento do menisco será preciso se, ao se elevar o olho, a elipse se estreitar no ponto mais baixo do menisco e o mesmo se mantiver a meio caminho entre as porções frontal e traseira da linha de graduação. Por este método é possível observar a aproximação do menisco de ambos os lados da linha, interior e superior, e manter o posicionamento correto".

### **Marcação de material graduado**

A marcação em materiais graduado pode ser feita por gravação a ácido, discos de rebolo, sopro abrasivo ou pintada pelo processo de "silk-screen". Gravações a ácidos ou pintadas são feitas com esmalte ou tinta queimados em fornos. A largura das linhas não deve exceder a 0.4 mm para com materiais com subdivisão ou 0.6 mm para os materiais de linha única. Além das linhas, deve ser gravado no material sua capacidade, a temperatura de trabalho e se a peça for calibrada. T.C. (a conter) ou T.D. (a entregar) o volume estabelecido. T.C. significa que material é calibrado de maneira que marca indica o volume contido dentro do recipiente. T.D. Significa que a marca indica que aquela é a quantidade de líquido que é entregue quando se entorna o recipiente. O número que indica o volume em certas linhas é gravado imediatamente acima das mesmas. Calibrações principais em buretas, pipetas e provetas, praticamente abraçam o corpo do recipiente enquanto que intermediárias chegam a 2/3 e as linhas secundárias devem tomar pelo menos a metade do corpo. As marcas em frascos volumétricos devem tomar todo a circunferência do gargalo.

### **Montando e desmontando acessórios de vidro**

#### **Juntas esmerilhadas**

1. Quando as peças não forem ser usadas por um longo período de tempo, retire as buretas, tampas de frascos e separe as partes com juntas esmerilhadas e outros tipos de juntas para evitar emperramentos. Remova a gordura das juntas. Tampas e torneiras de teflon devem ser ligeiramente aliviadas para aumentar a vida útil do material selante.
2. Para facilitar o armazenamento e a re-utilização ponha uma fita de papel entre as superfícies de contato de juntas esmerilhadas.
3. Se uma junta esmerilhada estiver emperrada, o procedimento seguinte normalmente libera as partes; mergulhe a junta num recipiente de vidro contendo coca-cola recém tirada da garrafa. Você poderá ver o líquido penetrar entre as paredes

da junta. Quando as paredes estiverem molhadas (5 a 10 minutos depois da imersão), retire a junta e lave-a com água. Retire o excesso da água. A seguir aqueça cuidadosamente a parede externa da junta girando a mesma por 15 a 20 segundos em chama baixa no bico de Bunsen (certifique-se de que pelo menos 50% da junta estejam molhadas antes de colocá-la sobre a chama). Retire da chama e suavemente separe as peças com uma leve torção. Se elas não se separarem, repita a operação. Quando utilizar este método **nunca** use forças.

4. Torneira de vidro de buretas e funis de separação devem frequentemente lubrificadas para evitar emperramento. No caso de algumas delas empurrar, um removedor para torneiras, que pode ser encontrados em casas de produtos para laboratório, deve ser utilizado.
5. Quando for usar lubrificantes, é aconselhável aplicar uma leve camada de graxa sobre toda a parte superior da junta. Use somente uma pequena quantidade de graxa para evitar engraxar aquela parte da junta que está em contato com a parte interna do recipiente.
6. Três tipos de lubrificantes são comumente utilizados em juntas de torneiras padronizadas: (a) graxa hidrocarbônica é a mais largamente utilizada. Ela pode ser facilmente removida pela maioria dos solventes de laboratório, inclusive acetona. (b) Devido ao fato de a graxa hidrocarbônica ser tão facilmente removível, a graxa de silicone é frequentemente preferida para utilização com temperaturas mais altas ou aplicações que utilizem vácuo. Ela pode ser removida facilmente com clorofórmio. (c) Para longas reações de refluxo ou extração, uma graxa solúvel em água, mas não solúvel em soluções orgânicas, tal como glicerina, é mais apropriado. A remoção se faz com água.

#### **Tubos e barras**

1. Quando tiver que colocar uma tampa de borracha em tubos de vidros umedeça os dois. Use também, se possível, uma toalha de mão como proteção. Se a inserção continuar difícil lubrifique o furo da tampa com óleo ou glicerina.
2. Dê acabamento de piro-polimento em extremidades ásperas de vidro antes de tentar inserí-lo em tubos flexíveis.
3. Se parecer impossível retirar um termômetro de uma tampa de borracha, será mais fácil cortá-la que correr o risco de quebrar o termômetro.

#### **Sugestões para limpeza e armazenamento de vidraria de laboratório**

Procedimentos corretos de um bom laboratório exigem vidraria limpa porque qualquer trabalho, por mais cuidadoso que seja executado, resultará errado se utilizar vidraria suja. Em todos os casos a vidraria deve estar fisicamente limpa, na maioria dos casos deve estar quimicamente limpa e, em muitos casos, deve estar bacteriologicamente limpa e esterilizada. Toda vidraria deve estar absolutamente livre de gorduras. O critério mais seguro de limpeza é a lavagem uniforme das superfícies com água destilada. Isto é especialmente importante em vidraria utilizada para medidas de volumes de líquidos. Gordura ou outro tipo de material contaminante evitam que as paredes do vidro fiquem uniformemente molhadas. Isto por sua vez, altera o volume residual que adere às paredes do vidro e isto afeta o volume entregue. Além disso, em pipetes e buretas o menisco sofrerá distorções e os ajustes não poderá ser feitos. A presença de pequena quantidade de limpeza de impurezas pode também alterar o menisco.

#### **Limpeza**

1. Lave a vidraria imediatamente após o uso. Se uma lavagem completa não for possível, coloque-a de molho em água. Caso isso não seja feito, a remoção dos resíduos poderá se tornar impossível.
2. A maioria dos materiais de vidro novos é levemente alcalina durante a reação. Para experiências químicas de precisão, materiais de vidros novos devem ser colocados de molho por algumas horas em solução ácida (solução 1% hidroclórica ou nítrica) antes de serem lavados.
3. Os materiais de vidro contaminados com sangue coagulado (tubos sorológicos), meios de cultura (placas de petri), etc., e que devem ser esterilizados antes da lavagem, podem ser melhor processados no laboratório, colocando-os em uma vasilha grande, com água e a qual tenham sido adicionados 1 a 2% de sabão ou detergente, deixando ferver por 30 minutos. Os materiais de vidro podem então ser enxaguados com água corrente, esfregados com detergente e enxaguados novamente.
4. Laboratórios maiores podem preferir autoclavar materiais de vidro ou esterilizá-los em grandes estufas a vapor ou equipamentos similares. Se uma virose ou colônia de microorganismos estiver presente, a autoclavagem será absolutamente necessária.
5. Se o material de vidro ficar indevidamente embaçado, sujo ou contiver material orgânico coagulado, ele deve ser lavado em solução de limpeza com ácido crômico (\*). O dicromato deve ser manuseado com extrema precaução por ser um agente corrosivo muito poderoso.  
(\*). Solução de limpeza com ácido crômico: Use dicromato de sódio ou potássio em pó, comercial ou PA. Se o composto estiver na forma de cristais, amassar com bastão até se tornar um pó bem fino. Para 20 gramas de pó em um griffin de 1 litro, adicione um pouco de água, suficiente para formar uma pasta grossa. Lentamente, adicione 300ml de concentrado comercial de ácido sulfúrico, agitando bem. Transfira o conteúdo para um recipiente de vidro com tampa. Maiores quantidades podem ser feitas nas mesmas proporções.

Use a solução sobrenadante clara.

A solução de ácido crômico pode ser usada repetidamente até se tornar de cor esverdeada. Dilua em grandes volumes de água antes de jogar fora ou neutralize a solução diluindo-a com hidróxido de sódio.

A solução de ácido crômico é fortemente ácida e provoca queimaduras violentas na pele. Cuidado ao manuseá-la.

- Quando for necessário usar a solução de ácido crômico, o produto pode ser limpo deve ser enxaguado com uma solução ou preenchido com a mesma e deixá-la atuar. O tempo Máximo que a solução deve permanecer depende da extensão da contaminação. Produtos relativamente limpos necessitam de apenas alguns minutos, enquanto que se houver resíduos sólidos, como por exemplo, sangue coagulado, seja necessário deixar toda uma noite. Devido à intensa ação corrosiva da solução de ácido crômico, é de boa prática colocar a garrafa de solução em bandejas de vidro, chumbo ou revestidos com chumbo.
- Alguns tipos especiais de precipitado exigem remoção com ácido nítrico, água régia ou ácido sulfúrico fumegante. Estas são substâncias muito corrosivas e devem ser usadas somente quando estritamente necessário.
- Ao lavar o recipiente pode-se usar sabão, detergente, ou pó de limpeza (com ou sem abrasivo). Detergentes comerciais para vidros podem ser Odd, Minerva, Limpol, Rid, etc.. A água deve estar quente. Para recipientes excepcionalmente sujos, um pó de limpeza com uma leve ação abrasiva dará resultados mais satisfatório. O abrasivo não deve riscar o vidro. Durante a lavagem, todas as partes do vidro devem ser esfregadas com uma escova. Isto significa que um jogo completo de escovas deve estar sempre à mão: escovas que sirvam em tubos de ensaio, buretas, funis, frascos graduado e garrafas de vários formas e tamanhos. Escovas elétricas são úteis quando um grande número de utensílios devem ser lavados. Não use escovas elétricas muito gastas para evitar que a parte metálica risque o vidro. Vidros riscados são mais propensos a quebrar durante o uso. Qualquer marca na superfície uniforme do vidro é um ponto de quebra em potencial, especialmente nos casos de aquecimento do mesmo. Não permita que ácidos entrem em contato com recipientes recém lavados antes de enxaguá-los muito bem e se certificar que o sabão (ou detergente) foi completamente removido. Se isso acontecer, uma camada de graxa poderá se formar.
- A melhor maneira de remover gordura é ferver com uma solução fraca de carbonato de sódio. Acetona e outros solventes para gordura podem ser utilizados. Soluções alcalinas fortes não podem ser usadas. Graxa de silicone é mais facilmente removível de machos, e de torneiras se deixados de molho por 2 horas em solução aquecida de decahidrophtalina (Decalin) Lave e enxágüe com acetona. Ácido sulfúrico fumegante, por 30 minutos, também podem ser usado. **Lembre-se sempre que é muito importante remover toda e qualquer solução na limpeza.**

### Enxaguamento

- A remoção de todo e qualquer resíduo de sabão, detergente, ou outros materiais de limpeza faz-se absolutamente necessária antes da utilização dos materiais de vidro. Isto é particularmente importante com detergentes, pois leves traços dos mesmos interferirão com reações sorológicas e de cultura.
- Depois de lavar, enxágüe os materiais de vidro com água corrente. Quando tubos de ensaio, frascos graduados e similares forem enxaguados com água corrente deixe-a correr por fora e por dentro por um determinado período de tempo. A seguir encha parcialmente os frascos com água, agite bem e esvazie por pelo menos 6 vezes. Para melhor enxaguar pipetas e buretas, coloque uma mangueira de borracha na torneira e adapte a outra extremidade da mangueira na saída das pipetas e buretas, fazendo a água correr através delas. Se a água da torneira for muito "dura", é melhor fazê-la passar por um desmineralizador antes de usá-la.
- Enxágüe a vidraria numa grande vasilha com água destilada para em seguida enxaguá-la um filete também de água destilada proveniente de um garrafão de 20 litros, sabre uma prateleira, ao qual se adapta uma mangueira. Recomenda-se isto no lugar de se enxaguar diretamente em torneira de água destilada, para se reduzir pedras de mesma.
- Para ensaios microbiológicos, onde os testes são extremamente sensíveis, uma lavagem meticulosa deve ser efetuada, seguida de um enxaguamento de 12 vezes com água destilada.

### Manuseio e armazenamento

- Quando lavar ou enxaguar pipetas, provetas ou buretas tenha cuidado para não deixar a ponta bater na pia ou na torneira. A maioria das quebras ocorre por esta razão. Muitos laboratórios acham que um material de proteção sobre as pias ajuda bastante.
- Segue tubos de ensaios, frascos e outros materiais, mantendo-os suspensos através de ganchos ou colocando-os sobre cestos com a boca para baixo e deixando-os secar ao ar ou ainda colocando-os em cestos para secarem estufa (\*). A temperatura de secagem não deve exceder a 140°C. Antes de se colocar o material de vidro no cesto, cubra a base deste com uma folha de papel toalha absorvente, limpa e dobrada. Isso evitará que resíduos de sujeira fiquem na boca dos tubos.

(\*) Nunca aqueça diretamente o material de vidro vazio utilizado para medidas volumétricas. Tal material deve ser secado à temperatura não maior que 80°C a 90°C.

3. Seque buretas, pipetas e provetas deixando-as em pé sobre um papel toalha dobrado. Proteja o material de vidro limpo contra poeira. A melhor maneira de fazer isto é tapá-lo com um chumaço de algodão, rolha de cortiça, colocando um pedaço de papel grosso ao redor da tampa ou colocando o material em um armário à prova de poeira.
4. Quando for armazenar as peças, coloque-as em suportes desenhados especialmente para elas. Assegure-se de que as peças não se toquem, para evitar choques mecânicos.
5. Não armazene soluções alcalinas em frascos volumétricos ou buretas. Tampas e torneiras podem emperrar.

## **Limpeza de tipo de vidros**

### **Pipetas**

1. Coloque as pipetas, pontas para baixo, em uma cuba ou jarra alta imediatamente após o uso. Não jogue na cuba ou na jarra para não lascas ou quebrar as bordas o que torná-las-ia imprópria para medidas precisas. Uma almofada de algodão ou lã de vidro colocada na base da jarra evitará a quebra das bordas. Certifique-se de que o nível de água é suficiente para imergir uma boa parte ou toda a pipeta. Na hora conveniente, as pipetas poderão então ser drenadas e colocadas em uma jarra contendo detergente dissolvido ou, no caso de estarem excepcionalmente sujas em uma jarra com solução de limpeza de ácido crômico. Depois de deixar de molho por várias horas ou durante a noite, drene as pipetas e faça correr água de torneira através delas até que todos os traços de sujeira sejam removidos. Coloque de molho em água destilada pelo menos 1 hora. Retire da água destilada, enxágüe, seque as partes externas com papel toalha, agite para retirar resíduos das paredes e seque.
2. Em laboratórios onde um grande número de pipetas é usado diretamente, seria conveniente utilizar uma lavadora automática de pipetas. Algumas dessas máquinas, feitas de material, são bastante elaboradas e podem ser conectadas a ponta de água quente e fria. Outras como as de polietileno, são menos elaboradas e podem ser conectadas a ponto de água através de mangueira. Cestos e jarras de polietileno podem ser utilizados para enxaguar pipetas ou colocá-las de molho em solução de limpeza de ácido crômico. Secadores elétricos para pipetas são também equipamentos normais.
3. Depois da secagem, coloque as pipetas em gavetas à prova de poeira. Embrulhe pipetas sorológicas e bacteriológicas em papel ou coloque-as em estojos e utilize esterilizador a ar seco à temperatura de 160°C, por 2 horas. Pipetas utilizadas para transferir material infeccioso devem conter um chumaço de algodão na extremidade da boca antes de esterilizar. Isso evitará que o material a ser medido seja incidentalmente aspirado para dentro da boca.

### **Pipetas diluidoras para contadores de células sanguíneas**

1. Depois do uso, enxágüe muito bem com água fria corrente, água destilada, álcool ou acetona e, em seguida éter.
2. Seque por sucção. Não sobre dentro de pipetas por isso fará com que haja condensação no seu interior.
3. Para remover partículas de sujeira ou sangue coagulado, deve se utilizar uma solução de limpeza. Um tipo de solução pode ser bom para alguns casos enquanto que algo mais forte deve ser usado para outros. É melhor encher as pipetas com a solução de limpeza e deixá-la permanecer durante a noite. Hipoclorito de sódio (alvejantes para tecidos) ou detergente pode ser utilizado. Peróxido normal pode também ser útil.  
Em casos mais difíceis use ácido nítrico concentrado. Algumas partículas para serem removidas podem necessitar que um fio de crina, rabo de cavalo ou arame de aço bem fino seja passado internamente. Cuidado para não riscar o interior da pipetas.

### **Buretas**

1. Remova a torneira ou ponteira de borracha e leve a bureta com detergente e água.
2. Enxágüe com água corrente até que a sujeira seja removida. Enxágüe então com água destilada e seque.
3. Lave a torneira ou ponteira da borracha separadamente. Antes de colocar a torneira de volta na bureta, lubrifique a junta com um lubrificante apropriado. Use somente uma pequena quantidade de lubrificante.
4. Buretas devem estar cobertas quando fora do uso.

### **Lâminas e lamínulas para microscópio**

1. É muito importante que as lamínulas usadas na preparação de lâminas sanguíneas ou culturas bacteriológicas e estejam perfeitamente limpas e sem riscos.
2. Lâminas devem ser lavadas, colocadas em ácido acético glacial por 10 minutos, enxaguadas com água destilada e secadas com papel toalha limpo ou flanela.
3. Antes de usar, lavar com álcool e secar. As lâminas devem, depois do tratamento com ácido e enxaguamento, ser colocadas em uma jarra larga e imersas em álcool.
4. Quando necessário, retire-as da jarra e seque-as com papel toalha limpo ou flanela.



### Tubos de ensaio

1. Tubos de ensaio já usados devem sempre ser esterilizados antes da limpeza. O melhor método geral para esterilizar culturas é autoclavar a 121°C por 30 minutos (Pressão de 15 libras/pol<sup>2</sup>). Veículos que se solidificam por resfriamento devem ser retirados enquanto os tubos estiverem quentes. Depois que os tubos forem esvaziados, escove-os com detergente e água, enxágüe bem com água corrente primeira e em seguida com água destilada, colocando-os em um cesto para secagem.
2. Se os tubos forem utilizados com veículos que são esterilizados por autoclavagem, não os tampe até que os veículos sejam adicionados. Os veículos e os tubos são autoclavados juntos.
3. Se os tubos forem ser utilizados com um veículo estéril e se eles precisarem ser esterilizados por fracionamento ou outros métodos, tampe e esterilize os tubos dentro da autoclave ou esterilize-os por ar seco antes de adicionar o veículo.

### Tubos sorológicos

1. Tubos sorológicos devem ser quimicamente limpos, mas não há necessidade de serem esterilizados. Entretanto, certos espécimes de sangue, que devem ser mantidos por algum tempo em temperatura ambiente, devem ser coletados em um recipiente esterilizados. É boa prática esterilizar todos os tubos de maneira rotineira.
2. Para limpar e esterilizar tubos que contenham sangue, descarte o sangue coagulado em um recipiente próprio e coloque os tubos num cesto grande. Ponha o cesto junto com outros em um vaso maior ou num fervedor. Cubra com água, adicione uma boa quantidade de sabão "mole" ou detergente e ponha para ferver por 30 minutos. Enxágüe os tubos, limpe-os com uma escova, enxágüe novamente e seque com as precauções usuais.
3. **É sumamente importante que, depois do processo de lavagem, seja removido todo e qualquer vestígio de ácido, alcalinas ou detergentes.** Qualquer um dos dois, ácidos ou álcalis, mesmo em pequenas quantidades, destroem complementos, e em grande quantidades produzem hemólise. Detergentes reagem com soluções sorológicas.
4. Tubos e vidraria sorológica devem ser guardados separados dos outros materiais e usados exclusivamente para procedimento sorológico.

### Placas e frascos para cultura

1. Esterilize e limpe usando o mesmo procedimento descrito para tubos de ensaio.
2. Embrulhe bem com papel grosso ou coloque num recipiente apropriado para este fim.
3. Esterilize em autoclave ou esterilizadores de ar seco.
4. **É sumamente importante que, depois do processo de lavagem, seja removido todo e qualquer vestígio de ácido, alcalinas ou detergentes.** Qualquer um dos dois, ácidos ou álcalis, mesmo em pequena quantidades, destroem complementos, e em grandes quantidades produzem hemólise. Detergentes reagem com soluções sorológicas.

### Terminologia de vidro

**Amplitude de trabalho:** É a faixa de temperatura na qual um tipo específico de vidro pode ser moderado. A "parte superior" se refere à temperatura na qual o vidro está pronto para ser modelado (correspondendo geralmente à viscosidade de 10<sup>3</sup> a 10<sup>4</sup> poises), enquanto que a parte inferior se refere à temperatura na qual o vidro está suficientemente viscoso para manter sua forma (geralmente corresponde a uma viscosidade maior que 10<sup>6</sup> poises).

Para efeitos comparação, quando nenhum processo específico é considerado, a amplitude de trabalho corresponde às temperaturas nas quais a densidade de vidro varia de 10<sup>4</sup> a 10<sup>7,6</sup> poises.

**Bolha:** Imperfeição causada por inclusões gasosas, com diâmetro maior que 0,8 mm em alguns produtos e 1,6mm em outros.

**Caco:** Restos de vidro quebrado, usualmente apropriado para adicionar à matéria prima durante a fundição.

**Corda:** Uma inclusão de vidro não atenuada que possui propriedades óticas e outras propriedades físicas diferente do material de vidro ao redor do mesmo.

**Desvitrificação:** Cristalização em vidro.

**Ø Ext:** Diâmetro externo.

**Ø Int:** Diâmetro interno.

**Dobra:** Imperfeição causada por uma dobra na superfície do vidro durante a fabricação.

**Dureza térmica:** A relativa habilidade do vidro em suportar choques térmicos.

**Envelhecimento:** Ataque da superfície do vidro que por elementos atmosféricos.

**Estria:** Uma corda de baixa intensidade, de interesse somente em vidros óticos.

**Fibras:** Um filamento individual feito por atenuação de vidro fundido. Uma fibra contínua é um filamento muito comprimido ou de tamanho indeferido. Uma fibra grampeada é uma fibra de tamanho relativamente curto (geralmente menor que 44 cm).

**Fusão:** Fundir por aquecimento.

#### **Juntas padrão, torneiras e tampas**

**Š** É o símbolo usado para designar juntas intercambiáveis feitas de acordo com as exigências da norma A.S.T.M. E676 e as tampas e torneiras intercambiáveis fabricadas de acordo com as exigências da norma A.S.T.M. E675. Todas as partes casantes são acabadas com conicidade 1:10.

**S** É o símbolo usado para designar juntas esféricas (meia esfera) fabricadas de acordo com a norma A.S.T.M. E677.

As torneiras de vidros marca **HERMEXÒ** com machos de (PTFE) são fabricados de acordo com as exigências da Agência de Padrão Americana (N.B.S.) segundo a norma PS 28-70.

O tamanho de peça em particular aparece depois do símbolo apropriado. Devido principalmente à grande variedade de peças dotadas de acoplamentos, um grande número de diferentes tipos de identificação é usado, como a seguir:

- **Juntas:** Um conjunto de 2 números, por exemplo, **S 24/40**, onde 24 é o diâmetro aproximado em mm na parte maior do cone e 40 é comprimento axial do cone, também em mm.

- **Torneiras:** Um único número, por exemplo, **Š 2**, sendo 2 o diâmetro aproximado do furo ou furos, em mm, através do macho.

- **Frascos:** Um único número, por exemplo, **Š 19**, sendo 19 igualmente o diâmetro da boca aproximada, em mm, na parte superior do gargalo. Há, entretanto, diferenças dimensionais entre tampas das diversos tipos de frascos.

A designação completa de uma junta esférica consiste de um conjunto de 2 números, por exemplo, **Š 12/2**, sendo 12 o diâmetro da esfera aproximado, em mm e 2 o furo da esfera e do macho em mm.

**S 2** significa uma torneira com um furo do macho de aproximadamente 2 mm.

**Lasca:** Imperfeição causada por quebra de um pequeno fragmento da superfície do vidro.

**Lehr:** Um forno longo na forma de túnel para recozimento de vidro para passagem contínua.

**Ligante:** (Fibra de vidro): Substância empregada para ligar ou manter as fibras unidas.

**Microbolha:** Inclusão gasosa com diâmetro menor que 0,8mm em alguns produtos e 1,6 em outros.

**Pedra:** Uma imperfeição causada por contaminação cristalina no vidro.

**Ponto de amolecimento:** É a temperatura na qual uma barra redonda de vidro com diâmetro de 0.5 a 1.0 mm e 22.9cm de comprimento se alonga sobre a força de seu próprio peso à razão de 1.0mm por minuto, quando os 10cm iniciais de seu comprimento é aquecida num forno, com variação de temperatura a razão de 5° por minuto. Para um vidro com densidade perto de 2.5g/cm<sup>3</sup>, está temperatura corresponde a uma viscosidade de 107.6 poises.

**Recozer:** Eliminar as tensões internas do vidro por aquecimento e resfriamento controlados.

**Ruga de friagem:** Rugas superficiais no vidro, resultantes de um contato não uniforme do vidro no molde. Durante a fabricação.

**Selagem:** Soldar vidro por aquecimento.

**Temperatura de liquefação:** A temperatura máxima na qual existe um equilíbrio entre vidro fundido e vidro na forma cristalina.

**Trinca:** Imperfeição causada por fissura superficial em artigos de vidro.

**Trinca poliédrica:** Fraturas na forma mais ou menos cúbica de vidros temperados.

**Vidreira:** Modeladores de vidro a partir de tubos e barras por aquecimento a fogo.

**Vidro cerâmico:** material fundido e moldado com vidros e em seguida convertido à forma cristalina por processo de desvitrificação controlada.

**Vidro temperado:** Vidro que tenha sido rapidamente resfriado desde a temperatura próxima ao ponto de amolecimento sob rigoroso controle, com uma finalidade de aumentar sua resistência térmica e mecânica.