



# Manual de reparo e manutenção de instrumentos musicais de sopro

JOSÉ VIEIRA FILHO

3ª edição ampliada

revisão técnica:  
Marcelo Jardim

FUNDAÇÃO NACIONAL DE ARTES  
**funarte**



# Manual de reparo e manutenção de instrumentos musicais de sopro

JOSÉ VIEIRA FILHO

3ª edição ampliada

revisão técnica:  
Marcelo Jardim



FUNDAÇÃO NACIONAL DE ARTES  
**funarte**

Ministério da  
Cultura

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PÁTRIA EDUCADORA

Presidenta da República  
Dilma Rousseff

Ministro da Cultura  
Juca Ferreira

Fundação Nacional de Artes | FUNARTE

Presidente  
Francisco Bosco

Diretor Executivo  
Reinaldo Verissimo

Diretor do Centro da Música  
Marcos Lacerda

Coordenadora de Bandas de Música  
Rosana Lemos

Diretora Interina do Centro de Programas Integrados  
Maristela Rangel

Gerente de Edições  
Filomena Chiaradia

**E**sta edição revista e aumentada do manual redigido pelo Prof. José Vieira Filho, por nós lançado em 1991 e com reedição em 1998, tem especial sabor para a FUNARTE. Fruto de um trabalho pioneiro, idealizado a partir de décadas de experiência do autor, ela se beneficia de uma continuidade que é um dos marcos mais positivos da nossa atuação, em especial no que se refere ao apoio às bandas de música. Graças à edição do manual, a didática desenvolvida por aquele mestre, extrapolou nossas fronteiras e beneficiou bandas de música em Portugal e nos Açores. É altamente significativo que uma edição especial tenha sido feita em território luso, o que confirma o mérito do trabalho original.

A edição brasileira, há anos esgotada, constituiu um guia seguro para o trabalho cotidiano dos milhares de alunos que frequentaram os quase 200 cursos de breve duração realizados em todo o Brasil por José Vieira Filho, a maioria dos quais nos Painéis FUNARTE de Bandas de Música. A nova publicação traz todo o conteúdo da primeira edição e da edição portuguesa, e acrescenta ainda uma série de novos tópicos. Os aperfeiçoamentos agora introduzidos trarão benefícios ainda maiores para os músicos de nossas bandas de música, cujo conjunto constitui o maior conservatório de música do país.

Rio de Janeiro, 14 de julho de 2015

*Francisco Bosco*  
Presidente da FUNARTE

# Manual de Reparo e Manutenção de Instrumentos Musicais de Sopro

© 1991, 1998, 2004 e 2013, José Vieira Filho

1ª edição: 1991

2ª edição: 1998

1ª edição portuguesa: 2004

3ª edição: 2014

Coordenação Geral

Rosana Lemos / Flávio Silva

Consultoria, Revisão Técnica e Coordenação Editorial

Marcelo Jardim

Editoração

Sithoca Edições Musicais

Simone dos Santos

Textos Originais

José Vieira Filho

Preparação de Textos Adicionais

Marcelo Jardim

Revisão de Textos

Maurette Brandt

Capa, Projeto Gráfico e Diagramação

Renata Arouca

Fotografia

Walda Marques

Ana Liao

Manuel Duarte Filho

Fundação Nacional de Artes – FUNARTE  
Centro da Música – Cemus  
Rua da Imprensa 16, 13º andar – Centro  
CEP 20.030-120 – Rio de Janeiro RJ – Brasil  
Tél.: (21) 2279-8106 – Fax: (21) 2279-8088  
coordenacaobandas@funarte.gov.br  
www.funarte.gov.br

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
FUNARTE /Coordenação de Documentação e Informação

---

Vieira Filho, José.

Manual de reparo e manutenção de instrumentos musicais de sopro / José Vieira Filho ; revisão técnica, Marcelo Jardim .  
– Rio de Janeiro : FUNARTE, 2015.

236 p. : il. color. ; 30 cm

ISBN 978-85-7507-168-7

1. Instrumentos de sopro. I. Jardim, Marcelo. II. Título.

CDD 788.02

---

**E**ste manual de reparo e manutenção de instrumentos de sopro resulta da iniciativa pioneira de um autodidata que inaugurou, no Brasil, um ensino prático e funcional para habilitar instrumentistas a conservar melhor um dos mais preciosos bens de uma banda de música: o instrumental com que seus músicos se apresentam, e com que os iniciantes ensaiam os primeiros passos na arte dos sons.

José Vieira Filho é o mago que, reunindo intuição e competência, sistematizou princípios básicos para orientar um diversificadíssimo panorama de instrumentistas a operar milagres com recursos simples e eficazes, que unem o pronto-socorro à medicina preventiva. Essa habilidade veio do berço no interior de Pernambuco, onde seu pai – mestre de banda – soube infundir nele o amor por esses tradicionais conjuntos populares que, no conjunto, formam o maior conservatório musical do Brasil.

Nascido em 1931, nosso músico começou a atuar aos dez anos, no grupo musical que seu pai dirigia. O interesse do garoto não se limitava ao prazer de tocar: dois anos depois, já desenvolvera a habilidade de corrigir defeitos de montagem num saxofone soprano.

Como tantos músicos de banda, José Vieira Filho aprendeu a tocar vários instrumentos e, assim, adentrou-se nos problemas mecânicos de cada um deles. Aprofundou-se no conhecimento do repertório tradicional, que ia das músicas de procissão às de carnaval, das festas cívicas e dos bailes. A necessidade de ganhar a vida fez com que se iniciasse no ofício de alfaiate, já que os rendimentos como músico eram insuficientes. E foi por suas habilidades como alfaiate que o futuro mestre veio do interior de Pernambuco para o Rio de Janeiro em 1953, graças aos bons ofícios de um amigo, também músico e alfaiate, que aqui residia.

A sorte sorriu ao recém-chegado. Logo passou a fazer trabalhos junto com o regional de Waldir Azevedo, dividindo sua vida entre fazer ternos de dia e atuar em casas noturnas, estações de rádio, clubes e gravadoras, numa trajetória comum à dos músicos de então.

Mas nosso músico queria mais: não satisfeito com a prática de instrumentista que já tinha, ansiava por aperfeiçoar seus conhecimentos teóricos de música. Foi-lhe possível ingressar num conservatório de música ao mesmo tempo em que era admitido como músico no exército, por concurso, e em que atuava nos bailes de carnaval do Theatro Municipal, ao lado de Pixinguinha.

O ano de 1967 marcou uma nova etapa na carreira de José Vieira Filho, quando passou a integrar a banda formada para a inauguração do Canecão; um ano depois, assumia a direção do conjunto, sem deixar de ser músico do exército e de aperfeiçoar seus conhecimentos musicais. Em 1972, como mestre de música do Colégio Militar do Rio de Janeiro, reorganizou a banda de música do corpo de alunos; suas atividades como músico foram se diversificando e, com isso, suas responsabilidades também aumentavam. Sua experiência musical enfrentou novos desafios em 1979, quando foi transferido para Cáceres, em Mato Grosso. Uma vez lá, reorganizou a vida musical da corporação militar e da própria região em que a banda do exército atuava, mediante retretas em praças e concertos didáticos nas escolas, iniciativas que estabeleceram uma ponte entre os militares e a sociedade.

De volta ao Rio de Janeiro em 1981, como mestre de música do primeiro Batalhão de Guardas, deu novas mostras de seu talento de organizador, fazendo ressurgirem as tradições musicais daquele conjunto. Dois anos depois, passou para a reserva. Em 1984, novas perspectivas se abriram para o músico consagrado quando Saloméa Gandelman o convidou para montar um curso de manutenção e reparo de instrumentos de sopro na UNIRIO. Pouco depois, Celso Woltzenlogel, criador do Projeto Bandas na FUNARTE, chamou-o para participar de um curso de reciclagem para mestres de banda, organizado em Nova Friburgo por aquela Fundação. O convite deflagrou um trabalho ininterrupto que levou José Vieira Filho a centenas de cidades e localidades de todo o Brasil, ministrando cursos a partir do que montara na UNIRIO.

A engenhosidade e o espírito de iniciativa de nosso músico não o deixavam sem imaginar novas maneiras de dividir seus conhecimentos e sua experiência com outros instrumentistas, profissionais ou iniciantes. E foi assim que, em 1991, concluiu o *Manual de manutenção e reparo de instrumentos musicais de sopro*, logo editado pela FUNARTE, numa iniciativa pioneira no Brasil e com poucos concorrentes no exterior. O sucesso foi imediato; o que seria difícil de prever é que esse sucesso acabaria repercutindo em Portugal, onde seu autor passou a dar cursos em 1997 – cursos esses que logo se estenderam também à ilha da Madeira e a muitas outras, no arquipélago dos Açores. O coroamento dessa atuação no exterior foi uma edição ampliada do manual em Portugal, lançada em 2004.

É motivo de grande alegria para o Centro da Música da Funarte e, em particular, para sua Coordenação de Bandas, oferecer agora ao público brasileiro um novo texto, que amplia e revisa as edições anteriores. Este é um dos frutos mais significativos do trabalho de apoio às bandas de música. Iniciado por essa Fundação há 32 anos, já realizou centenas de cursos de breve duração para instrumentistas e mestres de banda em todo o Brasil, grande parte dos quais com a participação solícita de José Vieira Filho, sempre pronto a disseminar seu conhecimento entre os discípulos atentos que conquista com sua simplicidade, sua cordialidade e seus conhecimentos.

Para todos os que com ele convivem há tantos anos, esta é também uma ocasião de demonstrar o reconhecimento à sua competência e lealdade, e à integridade com que sempre se distinguiu.

Só nos resta dizer: muito obrigado, professor José Vieira Filho!

*Texto elaborado a partir de resenha biográfica por Suzana Martins*

Rio de Janeiro, 5 de setembro de 2014

*Flávio Silva*  
Coordenador de Música Erudita – Centro da Música



## *Prefácio da edição portuguesa*

A ideia deste manual partiu da necessidade de minimizar os problemas que enfrentam os responsáveis pelas bandas de música do interior. Ao longo de minha vivência como músico, iniciada em bandas civis e continuada depois em escolas, orquestras e por fim em bandas militares, sempre me envolvi nos assuntos de manutenção de instrumentos de sopro. Através do Projeto Bandas, da Fundação Nacional de Artes – FUNARTE, percorri as principais cidades do país, onde constatei a absoluta necessidade de conhecimentos básicos acerca deste assunto.

Há muitas pessoas que, na teoria, sabem como trocar um pneu de automóvel, mas que na prática enfrentam problemas para executar tal tarefa. Convencido de que alguns músicos executantes de instrumentos de sopro apresentam dificuldades para a manutenção de seus instrumentos, há 20 anos venho oferecendo algo neste campo, ministrando cursos de manutenção e reparo em instrumentos musicais de sopro na Universidade do [Estado] do Rio de Janeiro (UNIRIO). O presente livro resulta de dois livros que editei, referentes a esta temática. O primeiro volume deste *Manual*, publicado pela Fundação Nacional de Artes – FUNARTE – do Ministério da Cultura, originou inúmeros cursos em todos os Estados da federação brasileira, tendo por finalidade dar às bandas de música o suporte técnico necessário nesta matéria. Ultimamente tenho trazido um pouco do meu conhecimento às bandas portuguesas, regiões autônomas inclusas.

Esperamos que este *Manual* seja o primeiro passo no sentido de divulgar estas informações ao maior número possível de interessados.

*José Vieira Filho*  
Portugal, 2004



## *Prefácio para a nova edição brasileira*

Foi com grata satisfação que recebi o comunicado do Centro da Música da FUNARTE, através do Flávio Silva e da Rosana Lemos, de que neste ano de 2015 seria lançada a terceira edição, revisada e ampliada, de meu *Manual de Manutenção e Reparo de Instrumentos Musicais de Sopro*, sob a coordenação editorial de meu querido amigo, maestro Marcelo Jardim. Para a nova edição, pensamos em uma pequena alteração no título inicial, que passa a ser *Manual de Reparo e Manutenção de Instrumentos Musicais de Sopro*, e também na ampliação da nota introdutória, com maiores explicações acerca dos fatos e motivos que orientaram a preparação deste material.

Em janeiro de 1984, iniciei a montagem do curso de manutenção e reparo em instrumentos musicais de sopro na Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) – e, em paralelo, a preparação do espaço físico e do processo de avaliação para a escolha dos alunos. Isto se deu graças ao convite da professora Salomea Gandelman, então coordenadora do curso de música do Centro de Letras e Artes daquela instituição. Este processo durou dois anos. Com carga horária de 240 horas (18 meses), o curso integrou-se ao programa de extensão do Instituto Villa-Lobos da UNIRIO, onde funcionou até 2005. Por todo o período, atuei como professor convidado. Tudo era novo, visto que não havia no Brasil qualquer referência para um curso desta natureza, nem mesmo para o processo de manutenção preventiva. Minha passagem pela universidade foi um grande aprendizado, pois tive a oportunidade de observar outras vertentes do ensino musical que me interessavam. Além disso, foi fantasticamente enriquecida pela experiência que adquiria nos cursos de capacitação da FUNARTE pelo Brasil, que começaram também em 1984.

Durante o processo de desenvolvimento do curso na UNIRIO, a FUNARTE, através de meu querido amigo, professor Celso Woltzenlogel, responsável na época pelo Projeto Bandas, me procurou para que eu ministrasse o curso de reparo e manutenção de instrumentos de sopro na cidade de Nova Friburgo, no Estado do Rio de Janeiro. Este fato foi determinante para minha carreira no ofício de Artífice de Instrumentos de Sopro, pois o contato com a FUNARTE foi o ponto de partida para uma longa e frutífera colaboração. A partir de 1985, passei a ministrar o curso em inúmeras cidades brasileiras e também nos principais festivais de música do país, com apoio da FUNARTE e das secretarias estaduais de cultura.

Percorri, desde então, praticamente todos os Estados da federação, compartilhando informação e conhecendo nossa gente. Pude constatar *in loco* a importância da ação de

preparar novos técnicos que pudessem manter o instrumental das bandas em atividade, principalmente por saber que este procedimento poderia ser fundamental para manter o atendimento a um número cada vez maior de jovens pelas escolinhas destas bandas – e até mesmo para que as bandas pudessem manter sua atuação junto às comunidades do nosso Brasil. Em 1991 a FUNARTE editou o *Manual de Manutenção e Reparação de Instrumentos Musicais de Sopro*, de minha autoria, que passou a orientar teoricamente os alunos participantes dos cursos em todo o Brasil. A segunda edição, que só pôde ser impressa em 1998, esgotou-se rapidamente.

Em julho de 1996 fui a Portugal para uma visita familiar e, na oportunidade, estabeleci contato com o professor Carlos Cordeiro, então flautista da orquestra do Teatro Nacional de Lisboa, ao qual ofereci um exemplar do *Manual de Manutenção e Reparação em Instrumentos Musicais de Sopro*. Qual não foi a minha surpresa ao ser contatado, dias após meu regresso ao Brasil, ainda em 1996, pelo maestro português José Tristão Nunes Nogueira, que era coordenador dos assuntos musicais do Instituto Nacional de Aproveitamento dos Tempos Livres (INATEL), para ministrar o curso de manutenção em instrumentos de sopro em 1997. Desde então visito Portugal anualmente e já ministrei cursos em mais de quarenta localidades, sempre nas Sociedades Musicais e Filarmônicas das diversas Federações de Bandas. Em 2000 a Federação de Bandas da cidade de Crato (Portugal) sugeriu a edição do primeiro e do segundo volume do *Manual de Manutenção*. Com o devido conhecimento da FUNARTE, aquela Federação prontificou-se a concentrar em um só volume as duas edições. A obra foi lançada em Portugal em 2004, quando tive a felicidade de voltar à cidade de Crato para ministrar o curso pela segunda vez e rever os amigos. Sou muito grato aos portugueses pela generosa acolhida. De norte a sul do país e nas principais ilhas portuguesas, passei a me considerar também em casa.

Sou grato a todos os que me ajudaram a prestar minha modesta colaboração e percebo que a maior satisfação é saber que, em todas as regiões do Brasil, ex-alunos hoje seguem como profissionais da área e ministram aulas. Aprendi com meu pai a nunca considerar a prática de uma boa ação como a última, e sim como a penúltima. Se tivesse que recomeçar a vida, gostaria de percorrer os mesmos caminhos, tendo em vista que já os conheço. Tenho mais de oitenta anos de idade, vividos intensamente e fazendo o que um músico mais gosta de fazer: tocar. E posso dizer que sou duplamente feliz ao colaborar para que outros músicos possam voltar a usufruir de seus instrumentos e ter o mesmo prazer.

Rio de Janeiro, 1 de setembro de 2014

*José Vieira Filho*

## *Prefácio de alguns mestres de banda*

**E**screver sobre a importância deste manual, e sobre o precioso trabalho do autor por todo o Brasil é um pequeno e singelo reconhecimento dos benefícios alcançados por sua dedicação e uma palavra de agradecimento. Considero o Prof. José Vieira Filho um especialista na arte da sobrevivência cultural, pois em períodos em que não se discutia sobre qualidade de fabricação dos instrumentos musicais, muito menos sobre suporte técnico, este empreendedor já orientava e atuava como um doutor dos instrumentos aflitos. Tinha a correta percepção de que um instrumento funcionando em uma banda era um músico a mais em atuação. Não procurou simplesmente consertar os instrumentos, mas ensinar os músicos das bandas a fazerem isto. A preocupação sempre foi com a autossustentabilidade, com a melhoria das condições no ambiente social de cada corporação musical.

O José Vieira Filho inovou, criou e planejou novas ferramentas, sempre com o objetivo de consertar, reparar e colocar um instrumento em funcionamento. Com isto desenvolveu a capacidade de adaptar as ferramentas que tinha à mão para a execução de seu trabalho. Este perfil se misturou e se fundiu com as condições de existência encontradas nas milhares de bandas pelo Brasil. E justamente este perfil é que se pretende estimular nessas corporações musicais, para que, em um futuro bem próximo, nenhuma banda fique com instrumentos parados, inutilizados por falta de reparos simples ou por falta de cuidado no uso diário.

Este livro não é um guia autossuficiente para a formação de técnicos, é sim, um dos melhores e mais direcionados guias para a orientação de jovens que tenham real interesse em conhecer seus instrumentos, para aqueles que possuem maior interesse em reparos e manutenção e mesmo para os que pretendem seguir na maravilhosa arte de lutheria de instrumentos de sopro.

Considero-me um afortunado por ter aprendido tanto com as informações tratadas neste manual, e por toda a longa amizade e respeito pelo velho mestre, educador e especialista em sua arte. Que este livro cumpra seu papel para os próximos anos, e que fiquem registrados o pioneirismo, a dedicação e o comprometimento de José Vieira Filho para com todos os músicos de nossas queridas bandas de música.

Rio de Janeiro, 1 de setembro de 2014

*Marcelo Jardim*

Professor de Regência de Banda e Prática de Orquestra  
Escola de Música da Universidade Federal do Rio de Janeiro

No final da década de 1990, precisamente no dia 8 de setembro de 1998, recebi uma ligação do coordenador do núcleo de bandas da Fundação José Augusto, o Sr. Francisco Marinho, informando que tinha conseguido com a FUNARTE um curso de manutenção e reparo de instrumentos. Essa era uma demanda pela qual eu pessoalmente me empenhava, dado que, dentre tantas necessidades que tínhamos, o sucateamento dos “surrados” instrumentos era uma preocupação recorrente em todas as bandas. Radiante de alegria, indaguei quando seria o curso e o Marinho me respondeu: “Na próxima semana, de 14 a 17. O nome do professor é José Vieira Filho, do Rio de Janeiro. Segundo informações, é o melhor do Brasil”.

[...] Quinta-feira, 17 de setembro de 1998: “PACIÊNCIA DE RELOJOEIRO”. Esse foi o título da reportagem da *Tribuna do Norte*, o principal jornal diário do Rio Grande do Norte. Estampada em matéria de página inteira, tratava do sucesso do curso, ministrado pelo “grande músico saxofonista, professor da UNIRIO e luthier carioca [...] de raízes pernambucanas, José Vieira Filho.” Na foto colorida que tomava a metade da página, estávamos o professor e eu – que, em início de carreira como mestre de banda, não largava do seu pé e, pela primeira vez, era citado e destacado em um jornal de tamanha importância.

Naquele curso, que gerou os três melhores profissionais da área em atuação no Rio Grande do Norte, todos aprendemos muito. Além de tomarmos conhecimento de materiais e ferramentas, Seu Zé Vieira (era assim que o tratávamos) distribuiu o livro de sua autoria: *Instrumentos musicais de sopro: Manual de Manutenção e Reparos*, que tenho comigo (com dedicatória) e ao qual sempre recorro. Ao mesmo tempo, mantenho sempre uma cópia pronta para algum aluno que desperte interesse para a lutheria.

Ao ser informado que a FUNARTE iria reeditar o manual com atualizações importantes – e, mais ainda, ao ter sido convidado para participar do seu prefácio – confesso que fiquei deveras emocionado. Um filme de boas recordações se revelou na minha mente e me dei conta da imensa importância do “velho mestre” na minha vida. Parabéns a todos que se propuseram a realizar essa importante empreitada, que não só reconhece o valor do trabalho de um brasileiro genial, como também vai contribuir muito para o bom funcionamento das nossas bandas de música.

Cruzeta, 03 de setembro de 2014

*Bembem Dantas*

Maestro e Diretor Musical

Associação Musical de Cruzeta – Banda de Música de Cruzeta | RN

A pesar de ser um manual, o livro me traz a entusiasmante e energética presença do multimusicista José Vieira Filho – clarinetista, mestre de banda, arranjador, educador e luthier. Digo isso porque, das conversas com ele, sempre saio contagiado com sua dedicação à profissão e animado para continuar meu trabalho. Essas conversas também têm expandido minha visão da história da música no Brasil, mais especificamente das bandas de música e de seus respectivos mestres. Compreendi, por exemplo, o valor dos músicos que deixam sua terra natal, com sacrifícios pessoais, e se dedicam a manter esta arte ativa nos mais distantes rincões do país.

Além disso, nas diversas oportunidades em que trabalhei com José Vieira Filho, observei o entusiasmo e a alegria de seus alunos. Falavam dele e de suas aulas com brilho nos olhos, coisa que noto também na expressão de seus ex-alunos. Ele costuma dar um jeito para consertar e reparar as mais diversas avarias instrumentais, independente das dificuldades locais. Assim, ensinando e consertando, ajuda a manter muitos jovens músicos no percurso da aprendizagem e na busca por sua arte. Para muitos jovens, há meses com o instrumento em condições desfavoráveis, prejudiciais à sua dedicação e rendimento, o encontro com este mestre em um festival, por exemplo, é a única oportunidade de poder ter seu instrumento consertado. O mestre, consciente disso e sensibilizado por estes rostinhos brasileiros, se entrega de coração, como um pai a seus filhos. Tem prazer em vê-los tocando felizes, com seus instrumentos em condições adequadas, para, com suas corporações, manter forte a tradição de bandas pelo país afora.

O professor José Vieira é um homem com uma missão. Comprometido e apaixonado por ela. Com seus conhecimentos, capacidade, sensibilidade e generosidade, tem sido responsável por muitos instrumentos apresentarem condições para as bandas desempenharem suas funções culturais, educacionais e sociais. Vemos nele o espírito de muitos mestres de banda: músicos-educadores empenhados em manter viva a tradição das bandas.

Esta nova edição do *Manual de Reparo e Manutenção de Instrumentos Musicais* é mais que uma atitude de disponibilizar conhecimentos essenciais para manter as bandas soando por nossa terra. É também apoiar tantos jovens que trilham, muitos com dificuldades e adversidades sociais e pessoais, a vereda musical junto com suas bandas, “os conservatórios do povo brasileiro”. Por fim, é valorizar e manter vivo o espírito dos mestres desta tradição musical sesquicentenária.

Salvador, 16 de setembro de 2014

*Joel Barbosa (Dr.)*

Professor de Clarineta

Escola de Música da Universidade Federal da Bahia



# Sumário

## UNIDADE 1

### Orientações e ferramentas para a pequena oficina de reparo e manutenção .....25

#### Capítulo 1.1

|   |    |
|---|----|
| Para se montar uma pequena oficina de reparo e manutenção ..... | 27 |
| 10 Conselhos do velho mestre .....                              | 29 |

#### Capítulo 1.2 - Martelos

|   |    |
|---|----|
| Martelos .....                                    | 31 |
| Grupo A.....                                      | 31 |
| Martelo alargador (como fazer a ferramenta) ..... | 32 |
| Grupo B .....                                     | 34 |
| Martelos especiais.....                           | 35 |
| Grupo C.....                                      | 36 |
| Processo de desamassamento por vibração .....     | 38 |

#### Capítulo 1.3 - Alicates

|  |    |
|--|----|
| Alicates.....                                    | 39 |
| Alicate de pressão .....                         | 41 |
| Alicate vazador de sapatilhas .....              | 41 |
| Conjunto de alicates de formatos diferentes..... | 42 |

#### Capítulo 1.4 - Chaves de fenda

|                       |    |
|-----------------------|----|
| Chaves de fenda ..... | 46 |
|-----------------------|----|

#### Capítulo 1.5 – Outras ferramentas

|  |    |
|--|----|
| Espátulas .....                              | 51 |
| Espátulas vazadas .....                      | 52 |
| Tesouras .....                               | 53 |
| Pinças .....                                 | 54 |
| Ganchos sacadores e ativadores de molas..... | 54 |
| Suporte para confecção de molas .....        | 56 |
| Mola do registro de retirada de saliva.....  | 57 |
| Grampos .....                                | 57 |
| Cossinete.....                               | 58 |
| Macho .....                                  | 58 |
| Tarugos.....                                 | 59 |
| Cruzeta para ajuste de bocal .....           | 59 |

|   |    |
|---|----|
| Sacador de bocais .....   | 60 |
| Chave reguladora de registros .....   | 61 |
| Adaptador de punção.....  | 61 |
| Pequena morsa manual (morceto).....   | 61 |
| <br>Capítulo 1.6 – Ferramentas de bancada                                   |    |
| Bancada resistente .....  | 62 |
| Mini-bigorna em ferro maciço e aço especial.....                            | 62 |
| Torno   Morsa.....  | 63 |
| Suporte regulável de sustentação.....                                       | 64 |
| Moto-Esmeril.....   | 64 |
| Discos para polimento.....  | 66 |
| Furadeira manual .....  | 67 |
| <br>Capítulo 1.7 – Ferramentas desbastadoras e ajustadoras                  |    |
| Ferramenta manual para acabamentos em tubos cônicos ou cilíndricos.....     | 68 |
| Escareador   Brunidor.....  | 68 |
| Esmeril tipo canoa.....   | 70 |
| Limas especiais.....  | 70 |
| Conjunto de arcos de serra.....   | 70 |
| <br>Capítulo 1.8 – Ferramentas e acessórios para desamassamento             |    |
| Conjunto de peças para desamassamento e desempenho.....                     | 72 |
| Estilete com esfera para desamassamento de voltas .....                     | 74 |
| Conjunto de esferas variadas .....  | 74 |
| Esferas magnéticas .....  | 76 |
| Ferramentas para desamassamento de tubos finos.....                         | 78 |
| Formas para desamassamento .....  | 78 |
| Ajustador para campânula empenada .....                                     | 79 |
| Borneadores .....   | 80 |
| <br>Capítulo 1.9 – Ferramentas reparadoras e ajustadoras                    |    |
| Borneador duplo de pontas curvas para manutenção em varas de trombones..... | 82 |
| Ajustador de medidas internas .....   | 82 |
| Alavancas com medidas diversas .....  | 82 |
| Alinhador de bombas (voltas) dos instrumentos de metais.....                | 83 |
| Mandril manual.....   | 84 |
| Conjunto de vazadores .....   | 87 |
| Nivelador de estojo (chave niveladora) para flauta.....                     | 88 |

|  |     |
|--|-----|
| Conceitos sobre a função da chave niveladora .....     | 89  |
| Base niveladora para correção da vara do trombone..... | 90  |
| Capítulo 1.10 – Aparelhos de medidas com precisão      |     |
| Compasso de calibre simples .....                      | 91  |
| O Nônio e a Medida de Vernier.....                     | 91  |
| Paquímetro .....                                       | 92  |
| Compasso .....   | 93  |
| Capítulo 1.11 – Iluminação e aquecimento               |     |
| Lanternas e Luminárias .....                           | 94  |
| Luminária flexível.....                                | 94  |
| Lamparinas.....  | 95  |
| Maçaricos.....   | 96  |
| Pistola soldadora.....                                 | 98  |
| Materiais para solda .....                             | 98  |
| Capítulo 1.12 – Materiais para limpeza e lubrificação  |     |
| Escovas e estiletos de limpeza .....                   | 99  |
| Cavalete de apoio.....                                 | 99  |
| Lubrificantes.....                                     | 100 |
| Vedalubre.....   | 100 |

## UNIDADE 2

### Os instrumentos de madeira..... 101

|   |     |
|---|-----|
| Capítulo 2.1  |     |
| Cuidados gerais.....                                  | 103 |
| Limpeza dos instrumentos de palhetas simples          |     |
| Clarinetas e saxofones.....                           | 103 |
| Limpeza e higienização dos saxofones .....            | 104 |
| Limpeza do sax soprano .....                          | 106 |
| Limpeza do sax barítono Eb e do sax baixo Bb .....    | 106 |
| Limpeza externa .....                                 | 107 |
| Clarinete alto e clarinete baixo (clarones).....      | 107 |
| Cuidados com as cortiças das juntas e sapatilhas..... | 108 |
| Uso de vedalubre ou graxa sintética.....              | 108 |
| Cuidados com as sapatilhas.....                       | 109 |

|   |     |
|---|-----|
| Limpeza dos instrumentos de embocadura livre .....                          | 110 |
| Cuidados para a montagem da flauta .....                                    | 110 |
| Limpeza e manutenção dos instrumentos de palhetas duplas                    |     |
| Oboé e corne-inglês .....   | 111 |
| Limpeza do fagote .....   | 112 |
| Limpeza do contrafagote .....   | 113 |
| Posição dos instrumentos quando não utilizados.....                         | 114 |
| <br>Capítulo 2.2 – A manutenção periódica                                   |     |
| Desarme da clarineta .....  | 115 |
| Desmontagem das chaves.....   | 116 |
| Como retirar parafusos encravados.....                                      | 116 |
| Como serrar um parafuso encravado.....                                      | 118 |
| Retirada de mola quebrada de dentro do cavalete.....                        | 118 |
| Recuperação de rachaduras em instrumentos de madeira.....                   | 120 |
| Rachadura no barrilete .....  | 121 |
| Quebraduras em instrumentos fabricados em resina ou ebonite (plástico)..... | 122 |
| <br>Capítulo 2.3  |     |
| Regulagens dos micro-parafusos.....   | 125 |
| Regulagens dos parafusos da clarineta .....                                 | 125 |
| Desmontagem das chaves da parte inferior da clarineta (mão direita).....    | 126 |
| Desarme dos instrumentos de palhetas duplas .....                           | 132 |
| <br>Capítulo 2.4 - Saxofones: desmontagem, ajustes e desamassamento         |     |
| Desmontagem geral do saxofone .....   | 133 |
| Desamassamento de campânula.....  | 134 |
| Ajuste e desamassamento do tudel.....                                       | 135 |
| Desamassamento das curvas do pavilhão do saxofone .....                     | 136 |
| <br>Capítulo 2.5  |     |
| Noções para realizar solda a prata.....                                     | 138 |
| Modo de preparar .....  | 138 |
| Soldagem .....  | 140 |
| Os dez mandamentos para a execução da solda.....                            | 140 |
| <br>Capítulo 2.6 – Substituição das cortiças                                |     |
| Conhecendo a cortiça .....  | 141 |
| Substituição das cortiças.....  | 141 |

|  |     |
|--|-----|
| Substituição da cortiça a calor: detalhes do procedimento..... | 143 |
| Substituição da cortiça com cola fria: procedimento .....      | 144 |
| Acabamento da cortiça colocada.....                            | 144 |

#### Capítulo 2.7 – Sapatilhamento

|  |     |
|--|-----|
| Algumas orientações para a confecção de sapatilhas (abafadores) de forma artesanal ..... | 148 |
| Confecção das sapatilhas para flautas.....   | 150 |
| Preparo artesanal dos componentes para a confecção da sapatilha .....                    | 152 |

## UNIDADE 3

### Os instrumentos de metais.....155

#### Capítulo 3.1

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| Higiene e Conservação .....       | 157 |
| Lavagem do instrumento.....       | 158 |
| Lavagem das bombas (voltas) ..... | 160 |
| Lavagem dos pistons .....         | 160 |
| Montagem do instrumento .....     | 161 |

#### Capítulo 3.2

|  |     |
|--|-----|
| Manutenção e pequenos procedimentos..... | 162 |
| Bocal preso no instrumento.....          | 162 |
| Bombas (voltas) presas .....             | 163 |
| Desmontagem dos pistons .....            | 164 |
| Esquema de desmontagem dos pistons ..... | 165 |
| Pistons presos no cilindro .....         | 165 |

#### Capítulo 3.3 – Processos de desamassamento

|   |     |
|---|-----|
| Desamassamento de campânula de trombone, trompete, etc. ....            | 170 |
| Desamassamento de tubos e das voltas dos instrumentos de metal.....     | 172 |
| Desamassamento das voltas da trompa.....                                | 174 |
| Como utilizar as esferas soltas .....                                   | 175 |
| Desamassamento com utilização de suportes .....                         | 176 |
| Desamassamento e nivelamento com borneadores.....                       | 177 |
| Adaptação de ferramentas   Pedacos de ferro cilíndricos e cônicos ..... | 179 |

#### Capítulo 3.4

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| Instrumento de rotor: a trompa..... | 181 |
|-------------------------------------|-----|

|  |     |
|--|-----|
| Manutenção da trompa.....  | 181 |
| Orientação para a desmontagem do rotor (pistos) das trompas com chaves cromáticas..... | 182 |
| Etapas subsequentes da operação de desmontagem .....                                   | 182 |
| Limpeza.....   | 183 |
| Montagem.....  | 183 |
| Trompa a pistons de movimentos verticais.....  | 185 |

#### Capítulo 3.5 – Instrumentos de vara: o trombone

|  |     |
|--|-----|
| Lavagem do trombone de vara .....                          | 186 |
| Noções de manutenção em varas de trombone.....             | 189 |
| Procedimento inicial para reparação de vara empenada ..... | 189 |
| Cavalete de regulagem   travessão.....                     | 190 |

## UNIDADE 4

### Os instrumentos de sopro da banda sinfônica e da banda de música..... 195

#### Capítulo 4.1 - Instrumentos de madeiras

|  |     |
|--|-----|
| <i>Piccolo</i> e flautas (embocadura livre)..... | 196 |
| Oboé e corne-inglês (palhetas duplas) .....      | 198 |
| Corne-inglês.....                                | 199 |
| Hekelfone.....                                   | 199 |
| Fagote e contrafagote (palhetas duplas) .....    | 200 |
| Clarinetas (palheta simples).....                | 202 |
| Saxofones (palheta simples).....                 | 204 |

#### Capítulo 4.2 – Instrumentos de metais

|   |     |
|---|-----|
| Trompas .....                           | 206 |
| Trompetes .....                         | 208 |
| Trombones.....                          | 210 |
| Saxhorns, alto horns & tenor horns..... | 212 |
| Barítonos e bombardinos .....           | 213 |
| Tubas e sousafones .....                | 214 |
| Sousafone e tuba de marcha.....         | 217 |

## UNIDADE 5

### Consertos de emergência e orientações gerais ao mestre de banda ..... 219

#### Capítulo 5.1

|  |     |
|--|-----|
| Consertos emergenciais.....                              | 221 |
| Ferramentas.....   | 222 |
| Material de consumo.....                                 | 223 |
| Arames .....   | 225 |
| Material para confecção de sapatilhas (abafadores) ..... | 225 |
| Solda.....   | 225 |
| Os dez mandamentos para executar uma solda .....         | 226 |
| A solda .....  | 227 |

#### Capítulo 5.2

|  |     |
|--|-----|
| Orientações gerais ao maestro e aos instrumentistas da banda ..... | 228 |
| Último conselho do velho mestre .....                              | 230 |
| Considerações sobre o ciberespaço.....                             | 231 |

### Referências Bibliográficas..... 232

### Agradecimentos..... 235



# UNIDADE 1

---

Orientações e ferramentas  
para a pequena oficina de  
reparo e manutenção





## Capítulo 1.1

### Para se montar uma pequena oficina de reparo e manutenção

Todos os temas, tópicos e assuntos discutidos neste manual procuram orientar, da melhor forma possível, o aluno de reparo e manutenção que ainda está desvendando as habilidades básicas para o desenvolvimento desse conhecimento. Entretanto, nada substitui a orientação direta de um professor, pela dinâmica própria do relacionamento entre mestre e aluno e também pelo fato de que as orientações acontecem em condições mais práticas. Nunca é demais frisar que o cuidado constante é o lugar comum, visto que lidamos com materiais, equipamentos e ferramentas que podem se tornar perigosos com o uso displicente, e vir a causar danos, caso os princípios elementares de organização e planejamento não sejam observados.

É importante ter em mente que, mesmo que a oficina seja de pequeno porte, não se deve descuidar da rede elétrica. A bancada de trabalho deve ser iluminada com lâmpadas especiais incandescentes, de forma a clarear toda a área de trabalho, sem sombras ou pontos de baixa visibilidade. É importante assegurar que haja 100% de claridade em todos os ângulos da peça a ser reparada. Quando for trabalhar em polimentos a motor, o profissional deve usar óculos de proteção individual (fig. 1.1), isoladamente ou em conjunto com os óculos de uso permanente (fig. 1.2).



fig. 1.1



fig. 1.2



detalhe fig. 1.2



fig. 1.3

O técnico em reparo deve utilizar sempre o jaleco (fig. 1.3), que nunca deve ficar desabotoado, e manter uma distância mínima de 20 cm da politriz ou qualquer outra peça motorizada, onde o risco de acidente está sempre presente (fig. 1.4 e fig. 1.5).



fig. 1.4

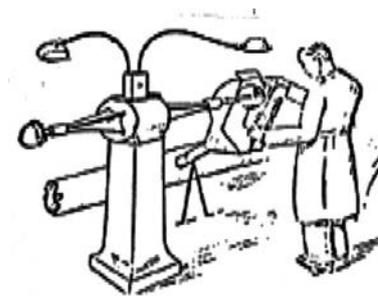


fig. 1.5

O local de trabalho do técnico em reparo e manutenção de instrumentos de sopro é visitado por outros músicos, que levam seus instrumentos para o reparo e desejam ter outras informações acerca dos procedimentos que serão adotados para o concerto, das eventuais soluções etc. Sempre é bom lembrar que a regra básica é evitar a presença de pessoas perto da área de trabalho. Quando tiver que falar com visitantes, o profissional deve interromper o trabalho que estiver fazendo para evitar erros ou acidentes, pois a atenção dividida não é uma boa aliada da qualidade da concentração.

É essencial lembrar-se sempre de manter o estojo de primeiros socorros em local de fácil acesso (fig. 1.6), assim como o extintor de incêndio (fig. 1.7); deve-se levar em conta que uma oficina de reparo e manutenção de instrumentos musicais abriga todos os elementos necessários aos concertos – e isto inclui ferramentas de todos os tipos, além de equipamentos industriais ou semi-industriais. Daí a importância de garantir a segurança do profissional, dos instrumentos e dos equipamentos. Muitos cursos de segurança no trabalho são oferecidos também; o técnico precisa estar ciente destes e procurar fazer ao menos um curso de tempos em tempos para que se mantenha atualizado.



fig. 1.6



fig. 1.7



Apresentaremos a seguir diversos tipos de ferramentas de grande importância, fundamentais para uma pequena oficina de reparo e manutenção de instrumentos musicais. Muitas delas podem ser encontradas facilmente no mercado de ferragens, pela internet e mesmo em supermercados. Outras são adaptadas, a partir de suas funções originais e direcionadas para ações específicas; outras são ferramentas criadas para o melhor manuseio e trabalho, pensadas para atender a objetivos específicos.

Sempre procurei observar o que melhor me atenderia em nosso ofício; assim, e com grande prazer, dei asas à minha imaginação para que pequenos concertos rotineiros também pudessem ser realizados com rapidez e acuidade. Utilizo ferramentas simples, mas eficazes em suas especificidades.



## 10 CONSELHOS DO VELHO MESTRE

**1 – Local de trabalho:** procure uma sala arejada, bem iluminada e que possibilite boas instalações elétrica e de água. Planeje como dispor armários, bancada, pequenos móveis etc.

**2 - Instalações elétricas:** A bancada deve ser bem iluminada com lâmpadas incandescentes, com a instalação de uma tomada fixa com voltagem de 110v e outra com voltagem de 220v. A iluminação das outras áreas da oficina deve ser feita com lâmpadas econômicas. Todas as lâmpadas e tomadas devem ter disjuntores individuais.

**3 - Instalações para água:** Assegure-se de ter uma boa instalação de água, com um tanque de louça ou de plástico, de porte médio, em local com boa iluminação e bom espaço.

**4 – Limpeza:** o piso da oficina deve ser limpo diariamente, com vassoura, o lixo deve ser disposto em um só local. Quando perceber que algo está perdido, o primeiro local a ser investigado deve ser aquele onde esta depositado o lixo diário ou o lixo da semana.

**5 – Bancada de trabalho:** uma boa bancada de trabalho é fundamental para o técnico, que nela ficará boa parte do tempo que dedicar à pequena oficina. Deve ser feita em madeira maciça, com medidas aproximadas de 1,5 polegada de espessura, tamanho de 2 m de comprimento e 70 cm de largura, com 1,20 m de altura; seus quatro pés devem ser fixos. A bancada preferencialmente precisa contar com pelo menos duas gavetas para a guarda de alguma ferramenta especial ou do material que estiver em uso no momento (fig. 1.8).



fig. 1.8

Faça sua instalação de forma a ficar estrategicamente posicionada em um local que ofereça uma visão de toda a oficina. A cadeira a ser utilizada deve ser proporcional à altura da bancada e do técnico.

**6 – Moto-Esmeril:** É importante instalar um moto-esmeril com 3/4 de força para casos especiais. Este tipo de ferramenta elétrica deve ser utilizado com certa reserva em oficinas para manutenção de instrumentos musicais, pois nossa linha de trabalho é a de um artesão, na qual cada peça, de modo geral, é preparada manualmente com limas, escareadores, lixas e polidor líquido, para maior segurança.

**7 – Guarda de ferramentas:** as ferramentas que não estiverem em uso no momento devem necessariamente estar em seus devidos lugares, no quadro apropriado a elas destinada, assim como em gavetas ou compartimentos. Ao término do expediente de trabalho, as demais ferramentas que estiverem espalhadas devem igualmente retornar ao seu local próprio (fig. 1.9).

**8 – Solicitação de serviço:** ao ser procurado para executar um reparo ou manutenção, pare imediatamente o que estiver em curso para fazer o atendimento. Em prol da sua segurança e da do cliente, não o atenda simultaneamente a algum reparo que esteja em andamento no momento. Dê ao cliente a devida atenção e depois retome o trabalho interrompido.

**9 – Orçamento: não se apresse!** Evite estabelecer um valor para o trabalho de reparo e manutenção solicitado sem antes fazer uma averiguação detalhada do instrumento a ser consertado. Faça a ficha do responsável, anote os detalhes da marca de fabricação do instrumento, modelo e número de ordem. Se for instrumento de palheta, veja se está completo, com boquilha, palheta, braçadeira e cobre-boquilha, além de conferir a marca do fabricante dos acessórios. O mesmo procedimento deve ser adotado para os instrumentos de metal, com relação a bocal e acessórios. Confira tudo com cuidado e só dê o valor do serviço depois de ter certeza do trabalho que deve ser feito.

**10 – Avaliação de Instrumentos:** Não negocie instrumentos de procedência duvidosa ou de origem desconhecida. Resgare sempre a credibilidade de seu trabalho e a ética em suas decisões.

fig. 1.9



## Capítulo 1.2

### MARTELOS

A utilização dos martelos para os trabalhos de reparo e manutenção dos instrumentos de sopro é fundamental. Para isto devemos estar atentos aos inúmeros modelos, com suas respectivas medidas, formatos, tamanhos, pesos e principalmente ao material em que são fabricados. Não podemos simplesmente pensar que precisamos de um martelo para um determinado serviço e pegar o primeiro que estiver à mão. Cada martelo apresenta suas características e melhor se relaciona com determinados trabalhos. Vamos distribuir os martelos em categorias distintas, nas quais serão abordados os principais, que deverão constar da lista de equipamentos necessários à montagem da pequena oficina de reparo e manutenção.

**Grupo A:** Conjunto de martelos confeccionados em metal, com material não ferroso, em diferentes espessuras (2 cm a 4 cm) e formatos. Podem ser de cobre, latão ou bronze. O ideal é que a oficina tenha o martelo de cobre de 50 g e outros de 100 g e de 150 g (fig. 1.2.1), que podem ser de latão ou, se optar por melhor qualidade, de bronze. Todos os cabos dos martelos do “grupo A” devem ser de madeira e podem ter suas faces arredondadas (figs. 1.2.2 e 1.2.3). Entre outras funções, destinam-se a pequenos ajustes de bocal, pé da flauta, tudel de saxofone, espigão do bocal das trompas, trompetes etc. Tais martelos são destinados a serviços delicados e são considerados *martelos-pena* (fig. 1.2.4).

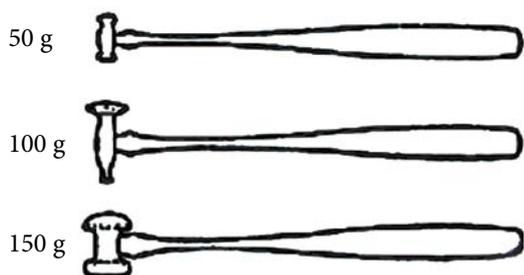


Fig. 1.2.1: Ilustração com martelos de cobre de 50 g, 100 g e 150 g



Fig. 1.2.2: martelo de cobre, face plana e redonda, com 1,5 cm, de 100 g e cabo longo de madeira.



Fig. 1.2.3: Martelo de bronze, duas faces redondas com 1 cm de circunferência, 50 g



Fig. 1.2.4: Martelo todo de latão maciço, duas faces, com 1ª face arredondada e plana, com 2 cm, e 2ª face com forma cônica. Peso de 150 g.

Exemplo de utilização de um martelo de cobre, de 50 g, utilizado aqui para desempenar parafusos finos e longos. O procedimento a ser adotado é colocar o parafuso em cima de uma base de metal, com a curva do empeno para cima, e seguir as indicações das ilustrações a seguir, batendo devagar (fig. 1.2.6). Cuidado para não atingir o local da rosca.

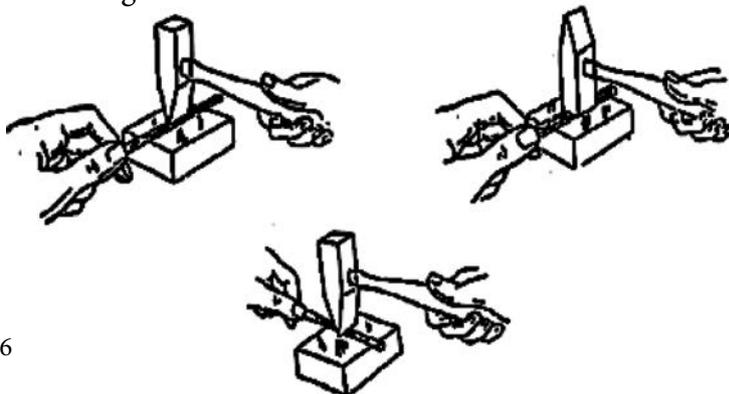


Fig. 1.2.6

O cobre é um metal brando, não ferroso, e não muito duro. Por este motivo se presta perfeitamente no contato com as partes mais frágeis dos instrumentos. Esta próxima ferramenta foi confeccionada em cobre, e criada especificamente para atuar no ajuste das folgas de alguns componentes da flauta (bocal e pé), saxofones e clarones (tudel). O desgaste dessas peças, até certo ponto prematuro, ocorre muitas das vezes pela falta de cuidados elementares.

Como proceder para evitar o problema:

1 - Ao encaixar o bocal e o pé da flauta, torça-os em sentido horário até o local ideal desejado. Ao colocar o tudel nos saxofones e clarones, observe se o parafuso utilizado para ajustar a peça no instrumento está devidamente desatarrachado, para que se possa encaixar o tudel e em seguida apertar o parafuso, rosqueando-o.

2 - Quando for guardar o instrumento ou limpá-lo, desaperte o parafuso da peça que prende o tudel no saxofone ou clarone para que possa tirá-lo adequadamente. Este parafuso deve ser mantido sem aperto durante o tempo em que o instrumento estiver sem o tudel.

3 - Quando for utilizar novamente o instrumento, cuide para que o tudel seja encaixado de forma adequada, sem tensão, e para que o parafuso seja apertado corretamente, com o ajuste necessário para se manter o instrumento montado com segurança. Ao colocar o tudel, observe a junção das peças e gire-o no sentido horário. Repita o procedimento ao retirá-lo.

## MARTELO ALARGADOR (COMO FAZER A FERRAMENTA)

Um pedaço de cobre, com as medidas de 2,5 cm de altura, 1,5 cm largura e 1 cm de espessura, com peso de 50 g (pode-se variar o peso e o formato). Um pedaço de ferro com 12 cm de comprimento e diâmetro aproximado de 0,7 cm, com um cabo de madeira comum, com 8 cm de comprimento, em complemento e completando assim a ferramenta (figs. 1.2.7), que fica com tamanho total de 20 cm. O material para a preparação desta ferramenta pode ser facilmente encontrado em lojas de ferragens.



Fig. 1.2.7

É comum o bocal ou o pé da flauta ficarem com folga após algum tempo de uso. Para se corrigir isto, alarga-se um pouco a parte do encaixe. O procedimento é o seguinte: coloque um ferro roliço, que tenha as medidas justas da peça a ser alargada, preso ao torno (morsa) e encaixe neste ferro a peça a ser ajustada. Em seguida observe no local a ser alargado uma distância de aproximadamente 1 cm após a ponta da parte da peça e dê leves batidas em toda a sua circunferência, com um martelo de 50 g de cobre. Experimente sempre a peça para saber o ponto certo do alargamento necessário. Acompanhe no exemplo a seguir (fig. 1.2.8a) o procedimento realizado no tudel do saxofone, de forma similar ao que seria no bocal ou no pé da flauta.



Fig. 1.2.8a

Para o ajuste do pé da flauta, veja a seguir as ferramentas necessárias (fig. 1.2.8b, c, d, e).



Fig. 1.2.8b: torno, que deve estar fixo em uma bancada.



Fig. 1.2.8c: martelo de cobre, de 50 g.



Fig. 1.2.8d: pedaço de ferro roliço e maciço, o qual deverá ser preso ao torno por uma das extremidades (x).



Fig. 1.2.8e: bocal da flauta, o qual deverá ser ajustado na extremidade livre do pedaço de ferro (y) preso ao torno.

**Grupo B:** Conjunto de martelos confeccionados em acrílico, madeira ou couro cru, em diferentes espessuras e formatos. Estes martelos podem ser de 50 g (fig. 1.2.10), 150 g (fig. 1.2.9) ou 200 g e utilizados para serviços em que não se pode ferir ou arranhar o instrumento musical. São destinados ao alinhamento, ao desamassamento e à retirada de partes sobre as quais não deve ser aplicada força com atrito, e sim distribuir o impacto.



Fig. 1.2.9: martelo em acrílico, de 150 g, com cabo de madeira.



Fig. 1.2.10: martelo de couro cru, de 50 g, com cabo de ferro, ideal para retirar bocal preso ou fazer pequenos ajustes.

A seguir, alguns modelos de martelos em madeira, com diferentes formatos, pesos e tamanhos. Os martelos em madeira são utilizados especialmente para bater em ferramentas, peças, etc., que não podem de forma alguma ser danificadas em função da batida.

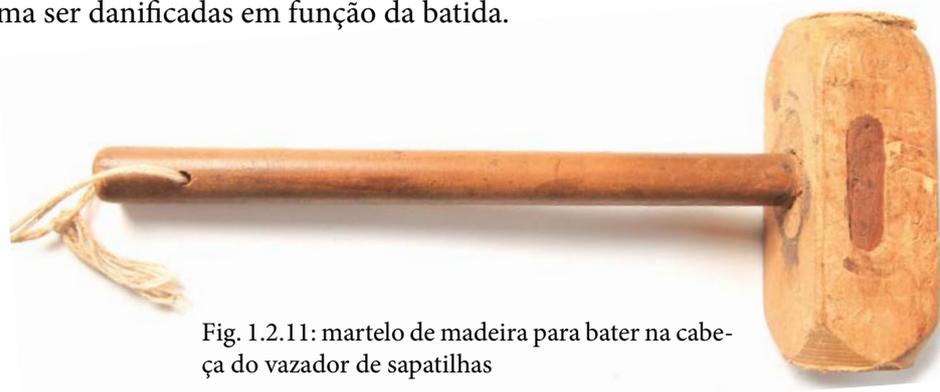


Fig. 1.2.11: martelo de madeira para bater na cabeça do vazador de sapatilhas



Fig. 1.2.12: martelo de madeira, face plana e outra arredondada com borracha

Martelo roliço em madeira, de 100 g: destina-se a bater levemente na tampa superior do cilindro do pistão, caso esteja presa e não seja possível desenroscar (fig. 1.2.13)

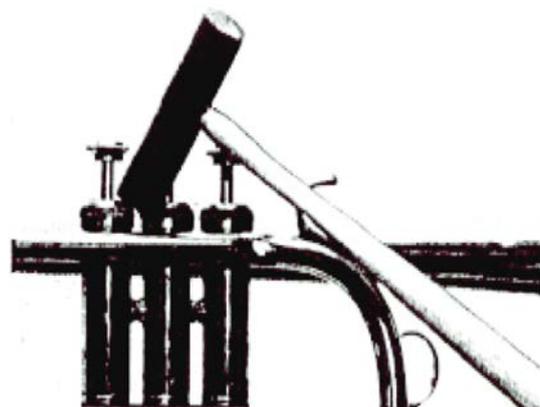


Fig. 1.2.13

Martelo em couro cru, de 100 g (fig. 1.2.14): destina-se a trabalhar em conjunto com o alicate de pressão circular regulável (a), nas situações em que as voltas (bombas) estão presas ou encravadas (b, c). Atua na retirada da volta de afinação dos trombones de vara (d).

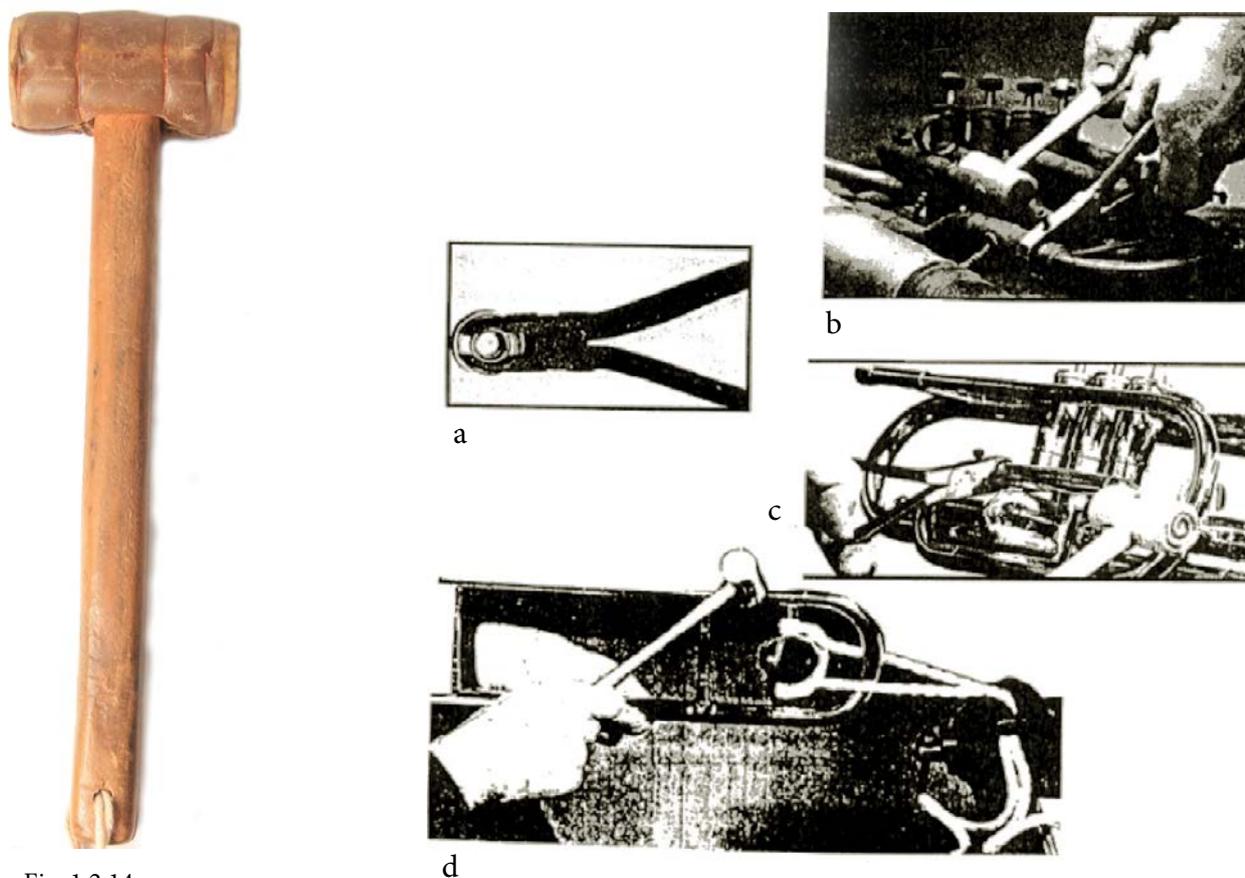


Fig. 1.2.14

**Martelos Especiais:** alguns martelos são direcionados para serviços específicos. A estes denominaremos martelos especiais.

Martelo de madeira bem resistente, com peso de 1 kg, que servirá especialmente para bater nos vazadores de aço temperado para o corte da cartolina, do feltro e da pele usados para confeccionar as sapatilhas (abafadores) de forma artesanal (fig. 1.2.16). Importante neste caso é ter o jogo de vazadores nas medidas que cada chave (estojo) exige, de acordo com a especificação de cada fabricante de instrumento.



Fig. 1.2.16



fig. 1.2.17

Outro modelo de martelo de madeira, de 500 g, com cabo de ferro (fig. 1.2.18), também destinado a bater nos vazadores de aço temperado para cortar feltro, pele e cartolina, na confecção de sapatilhas (fig. 1.2.19)



Fig. 1.2.18

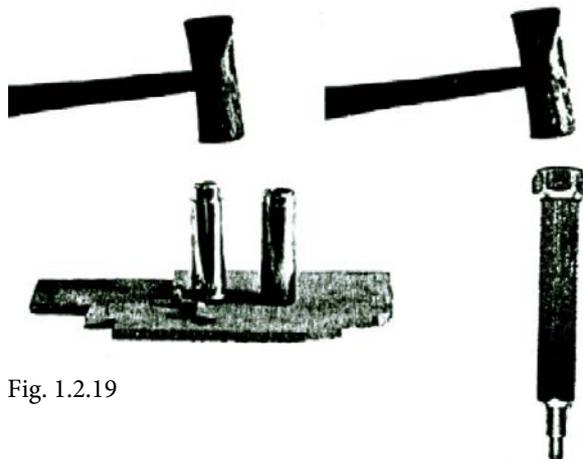


Fig. 1.2.19



Figs 1.2.20: martelo especial, com cabo de madeira, com encaixe de metal e parafuso na ponta, para adaptar e enroscar a cabeça de acrílico ou alumínio.



Fig. 1.2.21: martelo especial, com cabo de madeira e ponta fixa de borracha sintética de 150 g.

**Grupo C:** Conjunto de martelos confeccionados em material ferroso, como o ferro comum ou o aço temperado. São os martelos mais comuns, utilizados para todo tipo de trabalho rotineiro, quando não sejam exigidos os procedimentos descritos nos grupos A e B. É ideal que a oficina tenha, deste grupo, os seguintes martelos: um martelo de 50 g de ferro comum (martelo-pena) e um martelo de 200 g de ferro comum, ou de aço temperado, para uma melhor qualidade. A utilização mais frequente dos martelos deste grupo é para o ajuste de peças junto a pequenas bigornas ou morsas. São aplicadas batidas para retirar tais peças, quando ficam presas no instrumento. São também utilizados para bater em peças intermediárias.

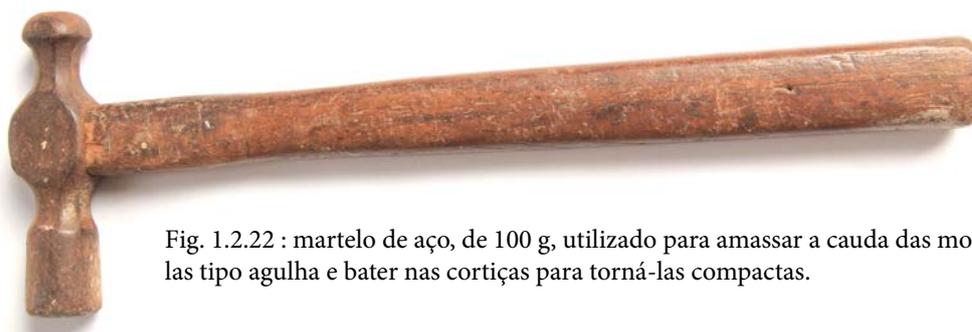


Fig. 1.2.22 : martelo de aço, de 100 g, utilizado para amassar a cauda das molas tipo agulha e bater nas cortiças para torná-las compactas.



Fig. 1.2.23: martelo de aço, face plana e outra arredondada, de 150 g, com cabo de madeira.

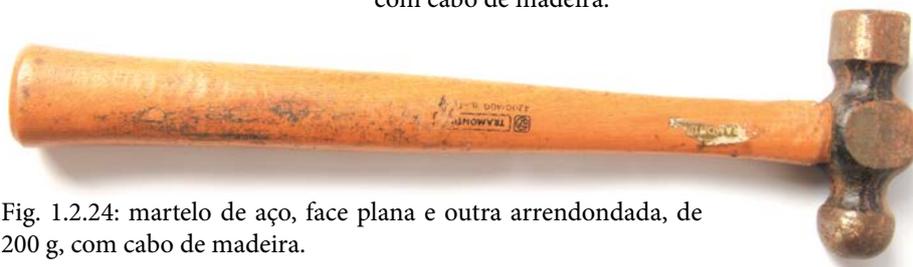


Fig. 1.2.24: martelo de aço, face plana e outra arredondada, de 200 g, com cabo de madeira.

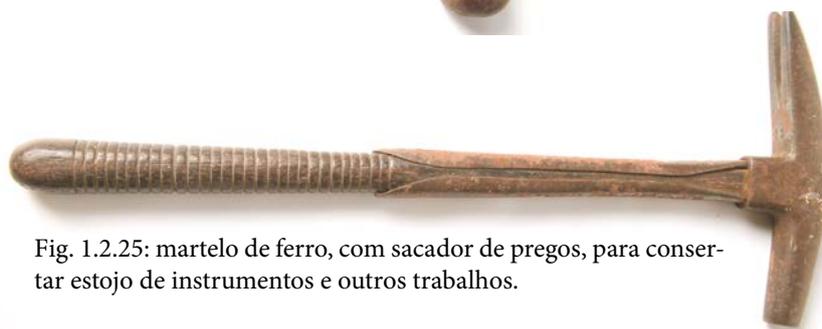


Fig. 1.2.25: martelo de ferro, com sacador de pregos, para conservar estojo de instrumentos e outros trabalhos.



Fig. 1.2.26a, b, c, d: martelos de ferro e cabo de madeira, de uso comum. Não são utilizados diretamente em consertos de instrumentos, mas para preparar molas, cortiças, estojos etc.

## Processo de desamassamento por vibração

O desamassamento por vibração consiste em fazer vibrar uma barra de ferro, através de batidas de martelo, para que as vibrações atuem nos amassados de partes distintas dos instrumentos, tais como interior das campânulas dos instrumentos de metais e pavilhão (corpo) do saxofone. Ao optarmos pelo mecanismo de vibração para executar o desamassamento no pavilhão (corpo) de um saxofone (fig. 1.2.27), devemos desmontar as chaves do instrumento, para facilitar a operação.

Ferramentas: 1) martelo de ferro comum, de 200 g; 2) vara de ferro, de aproximadamente 1,1 m, com circunferência de 30% da espessura do espaço interno da entrada do local a ser introduzido esta ferramenta.

Procedimento: a) fixar a ferramenta (vara de ferro) no torno; b) colocar o instrumento na ferramenta presa ao torno, de forma que a ponta desta encoste no local a ser desamassado e fique aproximadamente 15 cm de espaço livre para que se possa bater o martelo e provocar assim a vibração no ferro para o desamasso. Procure fazer uma marcação no ferro, com indicação do ponto de referência da entrada no instrumento e do local amassado.



Fig. 1.2.27

Caso a vara de ferro utilizada no procedimento seja de aço temperado, as vibrações geradas serão mais intensas. Esta peça também não pode ser agredida com batidas de martelo. O procedimento então é bater com o martelo em um pedaço de madeira, que protege o ferro do atrito direto e provoca a vibração indireta (fig. 1.2.28).

Outra solução é bater direto na ferro de aço temperado com martelo de madeira ou couro cru.

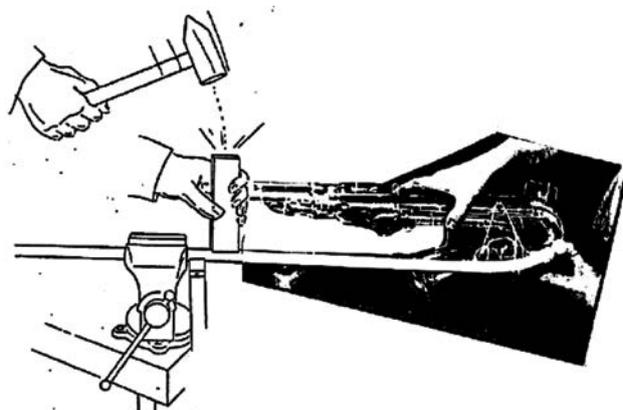


Fig. 1.2.28

## Capítulo 1.3

### ALICATES

O alicate é uma ferramenta articulada que utiliza o princípio da alavanca, ou seja, multiplica a força aplicada pelo usuário sobre o objeto a ser agarrado. É uma das mais antigas ferramentas inventadas pelo homem; surgiu na Europa, mais de 2.000 a.C.. Tinha como primeira função agarrar objetos quentes, especialmente o ferro em fundições. Os primeiros alicates costumavam ser chamados de tenazes. Com o passar do tempo, o número e a variedade de alicates cresceu de acordo com a invenção dos diferentes objetos nos quais são usados. Podemos dizer que, em função dessa variedade de objetos e de operações, a diversidade dos alicates hoje, provavelmente, excede a de todas as demais ferramentas manuais.

O alicate é constituído basicamente de três partes:

- Cabeça – Parte que imprime a força sobre o objeto trabalhado, por meio da articulação. É na cabeça que ocorrem as mais significativas adaptações para as diferentes aplicações, de acordo com o trabalho que se deseja realizar;
- Articulação – Vínculo mecânico entre as peças articuladas do alicate, responsável por servir de apoio para a transferência de força dos cabos para a cabeça;
- Cabos – Braços sobre os quais o usuário aplica a força. Apresentam curvaturas e tamanhos diversos, de acordo com a conveniência anatômica do uso e com a quantidade de força necessária para sua aplicação.

Observe alguns modelos de alicates que são de extrema utilidade:

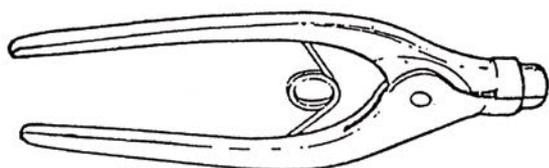


Fig. 1.3.1: alicate para expansão das juntas

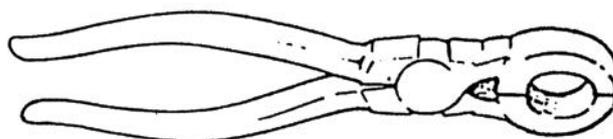


Fig. 1.3.2: alicate para contração das juntas



Fig. 1.3.3: alicate de cabo longo e bico fino



Fig. 1.3.4: alicate de bico fino



Fig. 1.3.5: alicate comum com cabo isolado



Fig. 1.3.6: alicate de bico curvo



Fig. 1.3.7: alicate de corte tipo tesoura



Fig. 1.3.8: alicate torquês

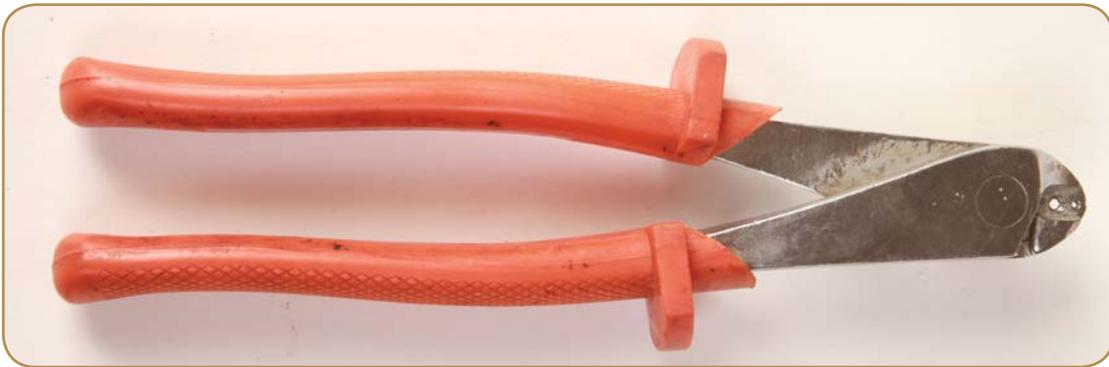


Fig. 1.3.9: alicate ideal para ajuste de cavaletes e chaves com parafusos longos folgados.

Fig. 1.3.10: Alicate de Encanador (regulável) – Esta ferramenta é ajustada para a peça que desejamos segurar, mas não tem o fixador de aperto (pressão); a sustentação da peça é executada com a pressão permanente da mão. As funções e os cuidados são iguais aos do alicate de pressão permanente. Também é adquirido nas lojas de ferramentas comuns. Sua utilização em nossa oficina é para a retirada da arruela (capa) superior do cilindro dos pistons, quando fica presa. Antes de iniciar este procedimento (fig. 1.3.11), é aconselhável um leve aquecimento no local e a colocação de uma pequena quantidade de lubrificante Vedalubre ou óleo lubrificante específico para instrumentos. Em seguida, dá-se algumas batidas cuidadosas com um martelo de madeira ou acrílico, de 50 g ou de 100 G.

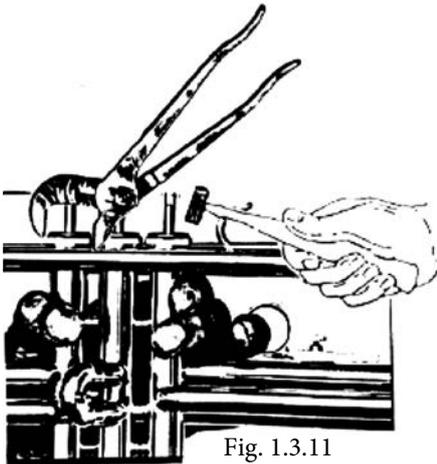


Fig. 1.3.11

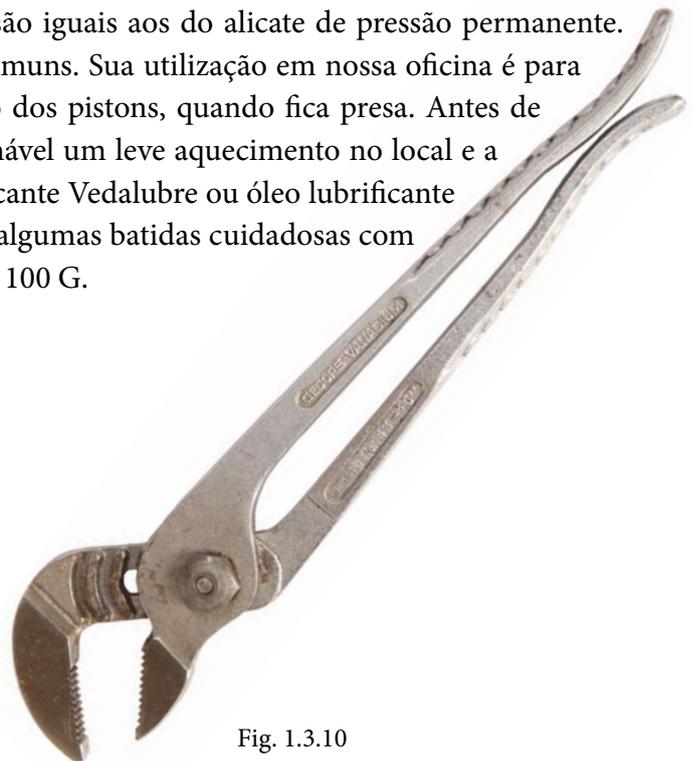


Fig. 1.3.10

Alicate de Pressão – Tem a função principal de segurar uma peça com firmeza em local determinado, desde que seja fisicamente maciça. A ferramenta nunca deve ser usada para segurar um tubo, qualquer que seja a situação. O alicate de pressão é regulável e de manuseio bem simples. Quando for utilizado nas peças delicadas, é aconselhável proteger a face das duas garras com borracha, com acrílico ou com um pano resistente. O alicate pode ser adquirido nas lojas que vendem ferramentas comuns.



Fig. 1.3.12

Alicate vazador de sapatilhas (abafadores) – Utilizado para vazar no momento de fazer a colocação do rebite metálico ou plástico. Este alicate é regulável, com furos maiores e menores (a) ou com furo fixo (b).

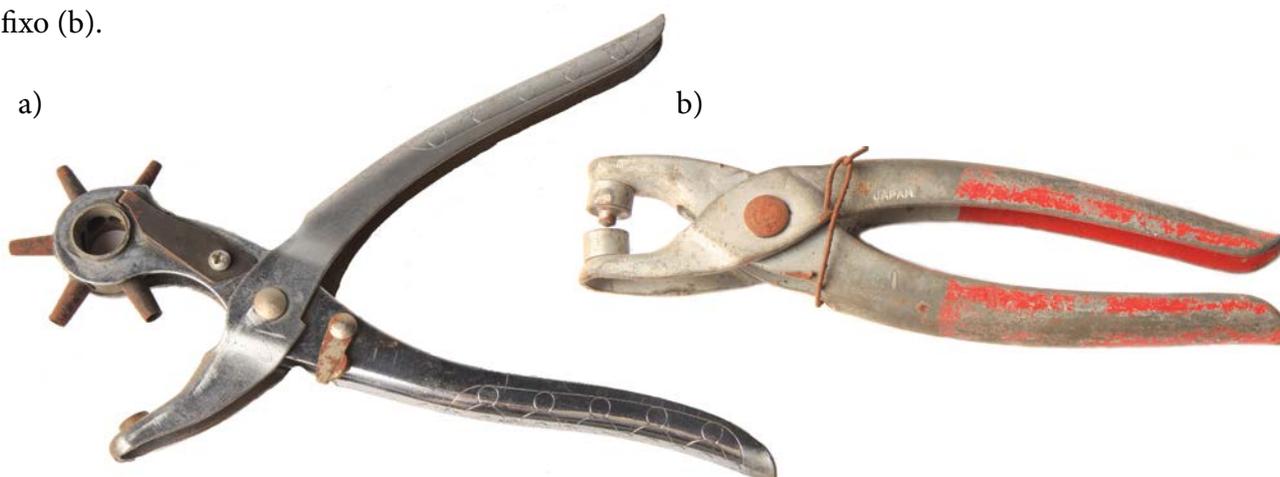


Fig. 1.3.13

Observe as imagens das sapatilhas (fig. 1.3.14). Sapatilhas por vazar (a), já vazadas (b) e prontas com os rebites (c). O modelo de sapatilha apresentado é para saxofone, tendo em vista que não se colocam rebites nas sapatilhas para clarinetas.

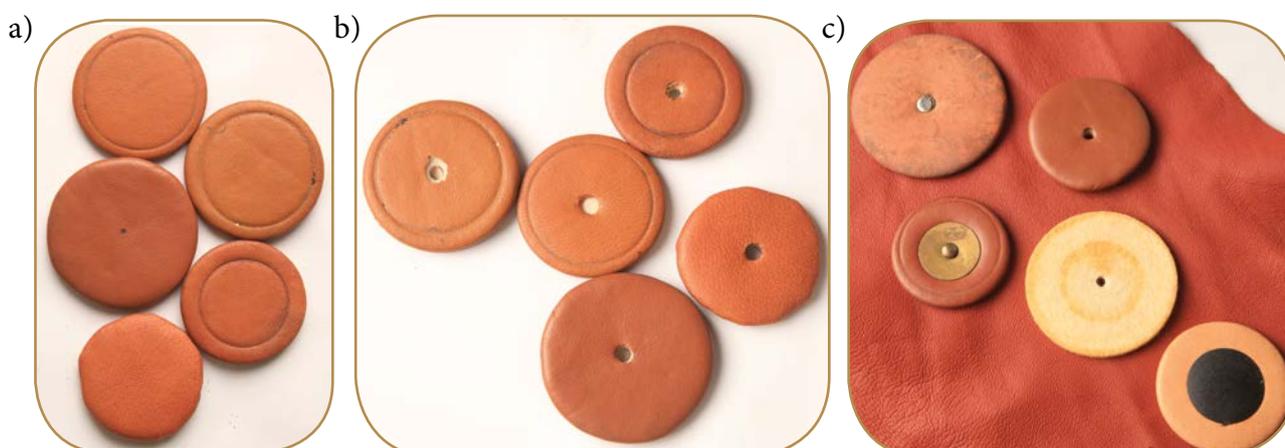


Fig. 1.3.14

A regulagem para os furos das sapatilhas tem por finalidade a preparação de sapatilhas para flautas, cujos furos apresentam diferenças de acordo com o modelo de fabricação de cada instrumento. As sapatilhas das flautas não são colocadas com cola de fixação e sim aparafusadas (fig. 1.3.15), ou sob pressão de um botão rápido, exceto as três sapatilhas menores, existentes em todo tipo de flauta.

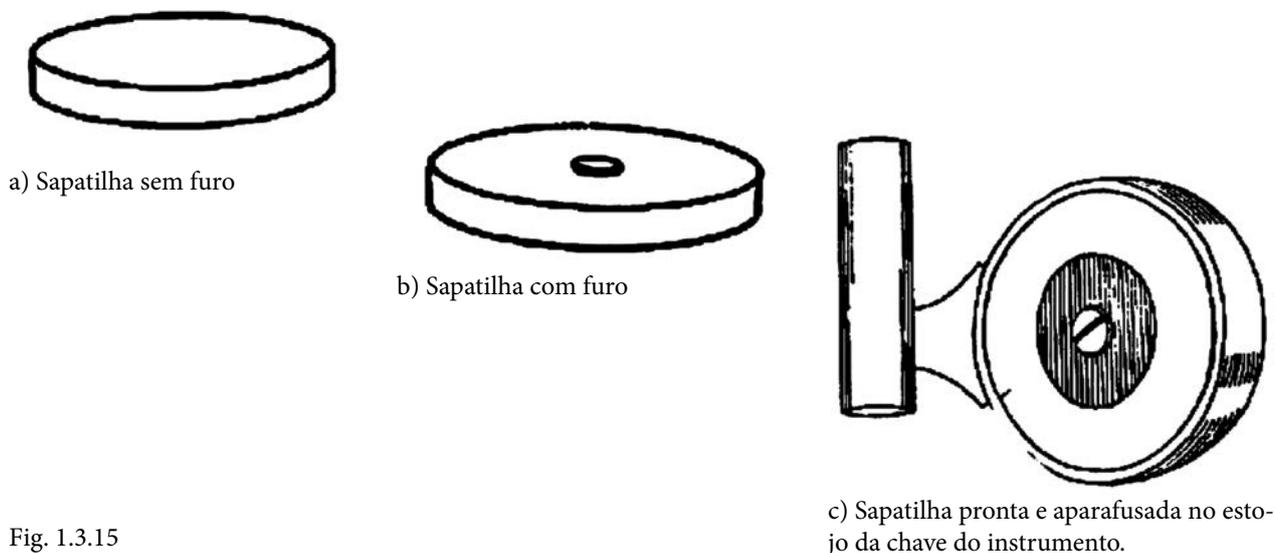


Fig. 1.3.15

## CONJUNTO DE ALICATES DE FORMATOS DIFERENTES

Independente dos alicates de modelo universal, que são os alicates comuns, devemos ter uma série de outros modelos especiais, indicados para as mais variadas situações de uso; mesmo assim devemos estar preparados para, em alguns casos, adaptar os alicates de forma que melhor se aproximem de nossas necessidades.

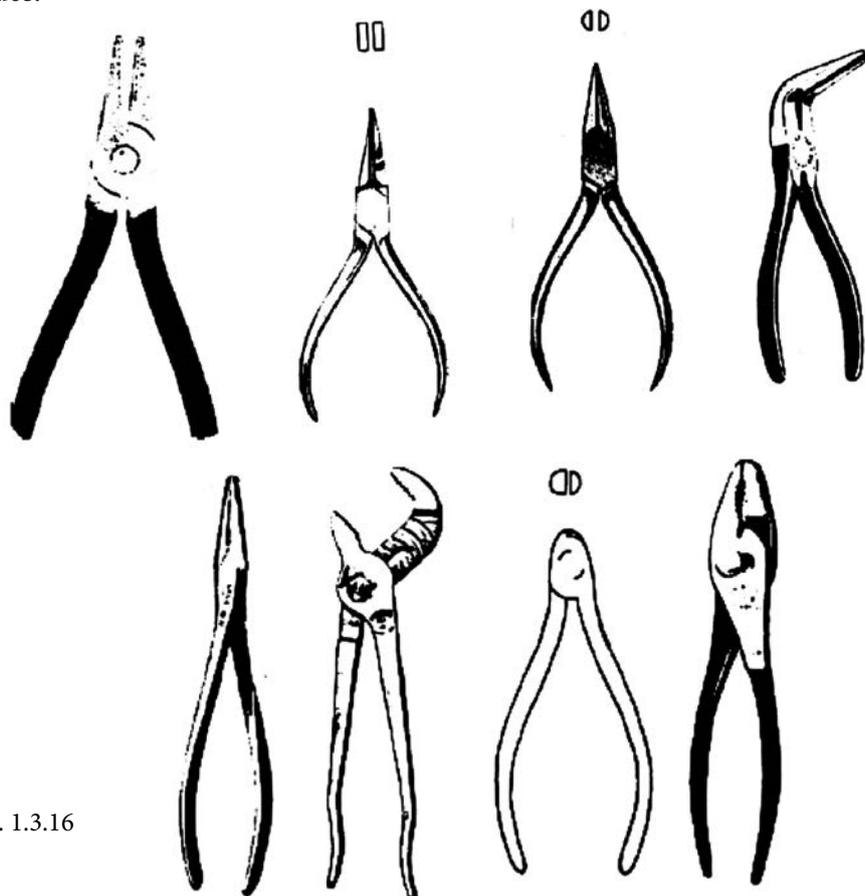


Fig. 1.3.16



Fig. 1.3.17: alicate de bico fino, com corte e estria – ajuste de mola



Fig. 1.3.18: alicate de cabo robusto, bico longo e corte



Fig. 1.3.19: alicate de bico longo



Fig. 1.3.20: alicate de bico torto e corte



Fig. 1.3.21: alicate de bico



Fig. 1.3.22: Alicate universal com corte, estria e cabo longo

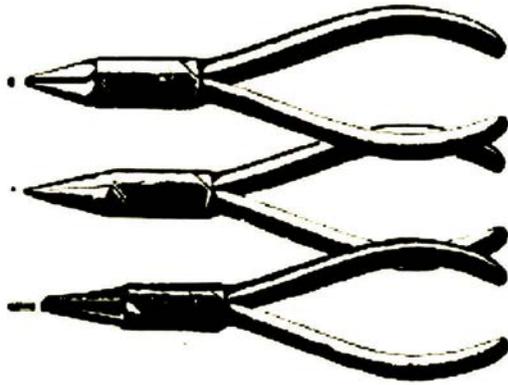


Fig. 1.3.23: Outros modelos de alicates, aparentemente iguais mas com diferença nas pontas (bicos):

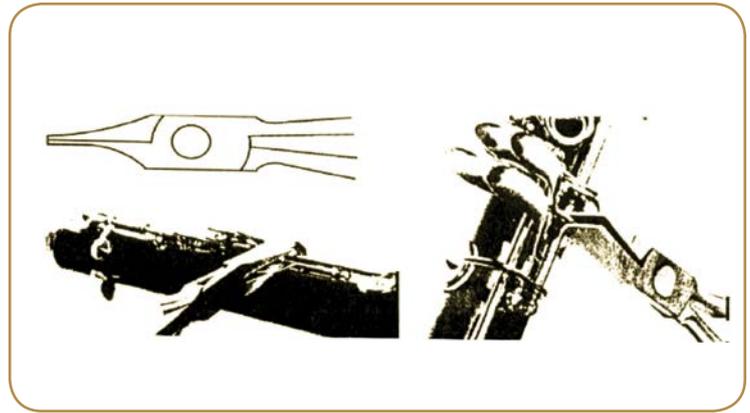


Fig. 1.3.24: Procedimento de ajuste de chave, com alicate de bico arredondado e fino.

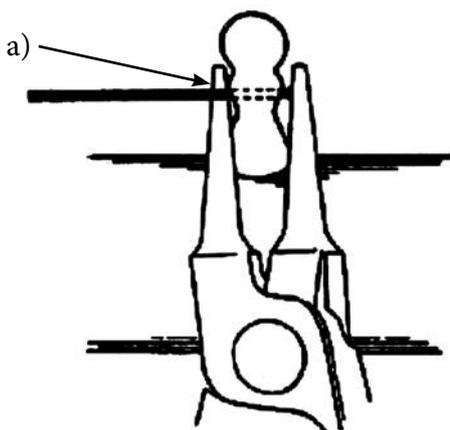


Fig. 1.3.25: alicate bico redondo e fino, para ajustes de mola.



Fig. 1.3.26: Alicate bico arredondado e fino, com parte interna chapada, ideal para ajustes de molas. É dotado de mola para automatizar a ação.

Observe nas ilustrações (fig. 1.3.26) duas formas de colocação de mola com alicates aparentemente iguais, mas com diferença no bico. Na ilustração (a), temos o alicate de bico comum, que por não oferecer facilidade para o encaixe da mola no cavalete, esta passa raspando no bico da ferramenta. Do lado direito, o alicate empurra a mola para a posição ideal. Na segunda ilustração (b), com a utilização de um alicate especial, com bico vazado, a colocação da mola é facilitada pelo fato de que passa por dentro do orifício do bico do alicate. Neste caso, o mesmo cavalete recebe a mola, mas com a colocação com a ferramenta apropriada, que é o alicate com um bico vazado e as faces (garras) planas.



Alicate com bico vazado no lado esquerdo, para possibilitar a passagem da mola durante a colocação.

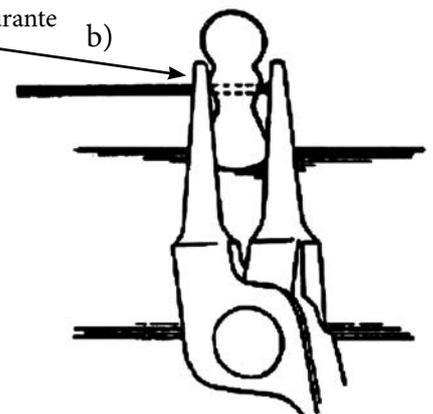


Fig. 1.3.26: ambos os alicates (a e b) possuem as duas faces (garras) planas (sem estrias).



Fig. 1.3.27: Alicates universais – outros modelos com garra, corte e estria. O primeiro (a) apresenta um cabo mais longo do que o segundo (b), que possui um cabo mais robusto.



Fig. 1.3.28: Alicates com corte diagonal – utilizados para corte de mola, para o qual se necessita uma medida certa.

### ALERTA

Nunca utilize um alicate para segurar uma peça qualquer, onde será aplicado o aquecimento por maçarico. Esta ação equivocada, se realizada, poderá destemperar a ferramenta (alicate) e danificar suas estrias.

### ALICATE DE ENCANADOR

Este alicate possui múltiplas funções, é de grande importância na oficina e é encontrado facilmente nas casas especializadas.



Fig. 1.3.29

Regulagem e ajuste

## Capítulo 1.4

### CHAVES DE FENDA

É extremamente fácil encontrar, hoje em dia, inúmeros tipos de chaves de fenda no mercado, com os mais variados tamanhos e extensões. Apresento aqui alguns tipos que são de grande importância nos concertos e reparos dos instrumentos musicais. Um conjunto de chaves de fenda de tamanhos diversos é necessário, preferencialmente das que podem ter seu espigão substituído por outros tamanhos, o que torna sua utilização mais prática e funcional. Este ponto merece especial atenção de todos os técnicos que forem utilizar as chaves de fenda, pois sempre é melhor trabalhar com espigões longos, mesmo que seja uma chave para parafusos pequenos. A seguir, os exemplos ilustram a utilização das chaves relacionadas a casos específicos.

Fig.1.4.1: Retirada da chave de fá sustenido grave (recurso) de um saxofone



a)



b)



Fig. 1.4.2: Ajuste da articulação da chave de sol sustenido de um saxofone



Fig. 1.4.3: Chave de fenda com cabo robusto e cano longo (a), utilizada para os ajustes demonstrados nas fig.s 1.4.1 e 1.4.2, e chave de fenda com cano médio e cabo robusto (b), utilizada no ajuste demonstrado nas fig. 1.4.4 e 1.4.5.



Fig. 1.4.4: aperto do parafuso das chaves de dó e mi bemol grave de um saxofone



Fig. 1.4.5: desmonte das chaves da parte superior do pavilhão de um saxofone



Fig. 1.4.6: o mesmo procedimento na parte inferior de uma clarineta

Fig. 1.4.7: Jogo com cabo rotativo. Sua principal atuação dá-se nos instrumentos de madeiras que estão com os parafusos bem lubrificadas, para facilitar a regulagem ou remoção.



É importante lembrar que as chaves de fenda, principalmente as com pontas pequenas, podem e devem ser utilizadas para a lubrificação de parafusos dos instrumentos, como um condutor do lubrificante, que pode ser o Lubre-óleo ou um lubrificante específico para este tipo de serviço (fig. 1.4.8). Veja o exmplo, com a lubrificação de um micro-parafuso na flauta (fig. 1.4.9)



Fig. 1.4.8: Lubre-óleo ou lubrificante específico



Fig. 1.4.9

A seguir, vários modelos de chaves de fenda, com tamanhos, espessuras e formatos diferenciados, para os mais diversos trabalhos (fig. 1.4.10). As que possuem o cabo robusto dão mais segurança para trabalhos onde se faz necessária maior pressão de ajuste, mas com poucos movimentos (a e c). As chaves de fenda com haste maior facilitam o manuseio para trabalhos nos quais o parafuso está em posição de difícil acesso ou entre outros parafusos (b e d).

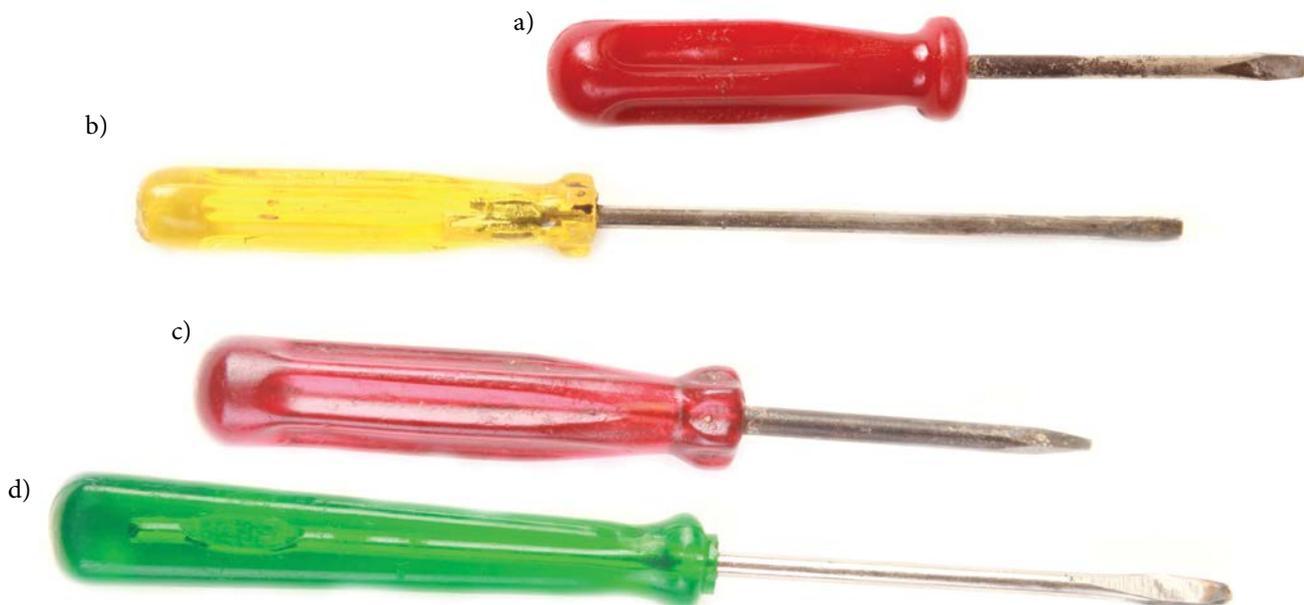


fig. 1.4.10 a, b, c e d



Fig. 1.4.11: Chave de fenda com ponta fina, para inserção de óleo lubrificante nas juntas dos parafusos, e pequenos ajustes de mola.



Fig. 1.4.12: Jogos de chaves de fenda especiais, com tamanhos e pontas diversas, para trabalhos principalmente nos micro-parafusos dos instrumentos de madeiras.

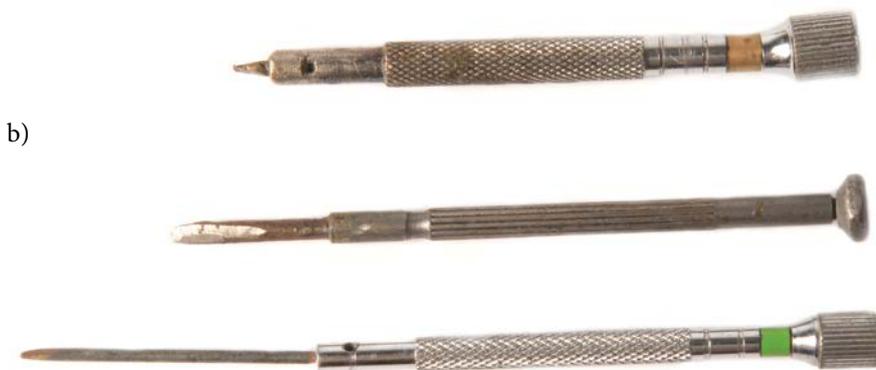


Fig. 1.4.13: Chave de fenda com cabo robusto e haste longa, para ajustes em parafusos localizados em posição de difícil acesso no instrumento.



Como já observado anteriormente, a medida em que uma determinada ferramenta se faz necessária, deve-se estar atento para a utilização das existentes, com alguma adaptação, ou para a criação da ferramenta necessária ao serviço e à demanda. Uma chave de fenda simples (fig. 1.4.14) ou um conjunto de chaves de fenda (fig. 1.4.15), que podem ser encontrados facilmente no mercado são úteis, assim como uma chave que pode ser encapada para não arranhar o instrumento durante a realização do trabalho (fig. 1.4.16), ou mesmo um conjunto de chaves variadas (fig. 1.4.17).



Fig. 1.4.14



Fig. 1.4.15: Jogo de chaves de fenda, encontrado facilmente em casas de ferramentas ou lojas do ramo.



Fig. 1.4.16



Fig. 1.4.17: Conjunto de chaves variadas.

## Capítulo 1.5

### OUTRAS FERRAMENTAS

#### ESPÁTULAS

As espátulas possuem importante função no momento da montagem das sapatilhas (abafadores) na montagem dos instrumentos de palhetas e das flautas. Seu funcionamento se dá ao alavancar a sapatilha, movimentando-a de um lado para outro, para frente e para traz, ainda com a cola de fixação mole. São feitas de latão e com tamanhos, espessuras e formatos variados.

a) Há aproximadamente 70 anos, no início de minha carreira, eu usava apenas um modelo de espátula (fig. 1.5.1a), e ainda hoje a tenho e a utilizo em minha função. É a primeira deste conjunto que apresento agora (fig. 1.5.1b, c, d, e, f, g).



Fig. 1.5.1

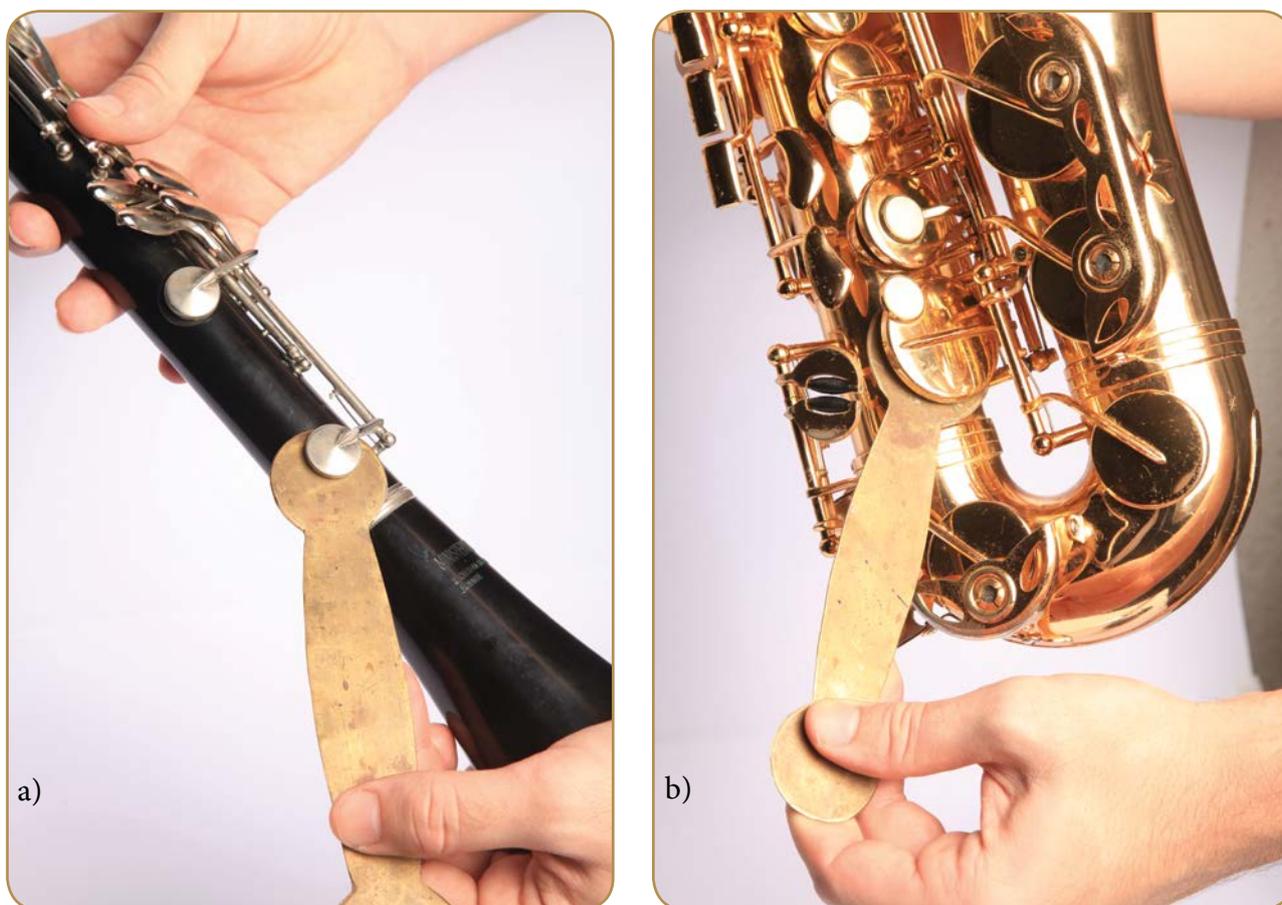


Fig. 1.5.2

## ESPÁTULAS VAZADAS

As espátulas vazadas são basicamente utilizadas nas flautas transversais. Possuem diferenças milimétricas em seus furos, o que atende a colocação e ajustes das sapatilhas nas flautas fabricadas atualmente. Observe que no conjunto de nove espátulas apresentado na ilustração (fig. 1.5.3), os furos de suas extremidades possuem diâmetros diferentes.



Fig. 1.5.3

## TESOURAS

Os registros mais antigos de um objeto parecido com a tesoura datam de mais de 1.500 a.C., mas o formato com duas lâminas assimétricas passou a ser utilizado a partir do Império Romano (séc. I). A partir de 1751, teve início a manufatura das tesouras em aço. O princípio da tesoura é o da alavanca, com duas lâminas afiadas (ou não) e articuladas em um eixo, onde se aplica uma ação mecânica cisalhante. Quanto mais próximo de sua articulação, maior o poder de corte. Inúmeros são os tipos de tesouras encontrados atualmente. Em nosso ofício, quando não temos os vazadores próprios nas medidas, as tesouras servem para cortar o material no fabrico artesanal de sapatilhas (abafadores) para os instrumentos de madeiras (palhetas e embocadura livre) (fig. 1.5.5, fig. 1.5.6, fig. 1.5.7).

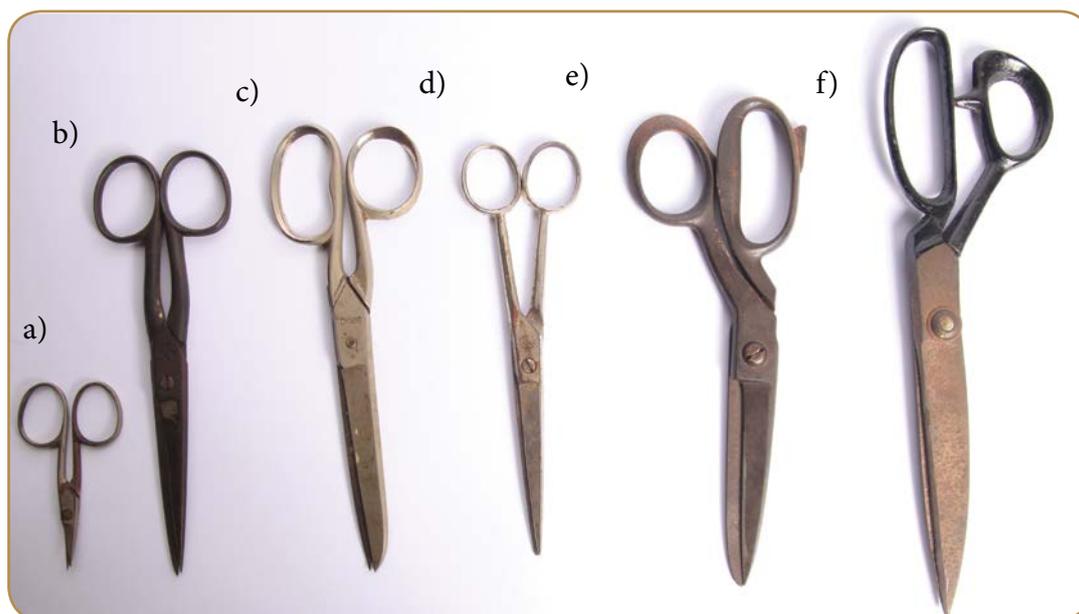


Fig. 1.5.5: Conjunto de tesouras com formatos, tamanhos e funções diferentes (“a” a “f”)



Fig. 1.5.6: Tesoura de aviação (corta-chapa)  
Usada no corte de chapa fina de metal (latão) para os remendos nos instrumentos danificados com vazamentos.



Fig. 1.5.7: Tesoura tipo funileiro

## PINÇAS

São confeccionadas em aço e utilizadas para sacar os pequenos parafusos e micro-parafusos de regulação de oboé, corne-inglês, flauta e *piccolo* (flautim). É aconselhável que esta ferramenta tenha ímã na ponta, a fim de facilitar a retirada desses minúsculos parafusos, tendo em visto que em sua grande maioria são fabricados em aço temperado. Escolha a pinça que melhor se adeque ao serviço a ser feito (fig. 1.5.8).

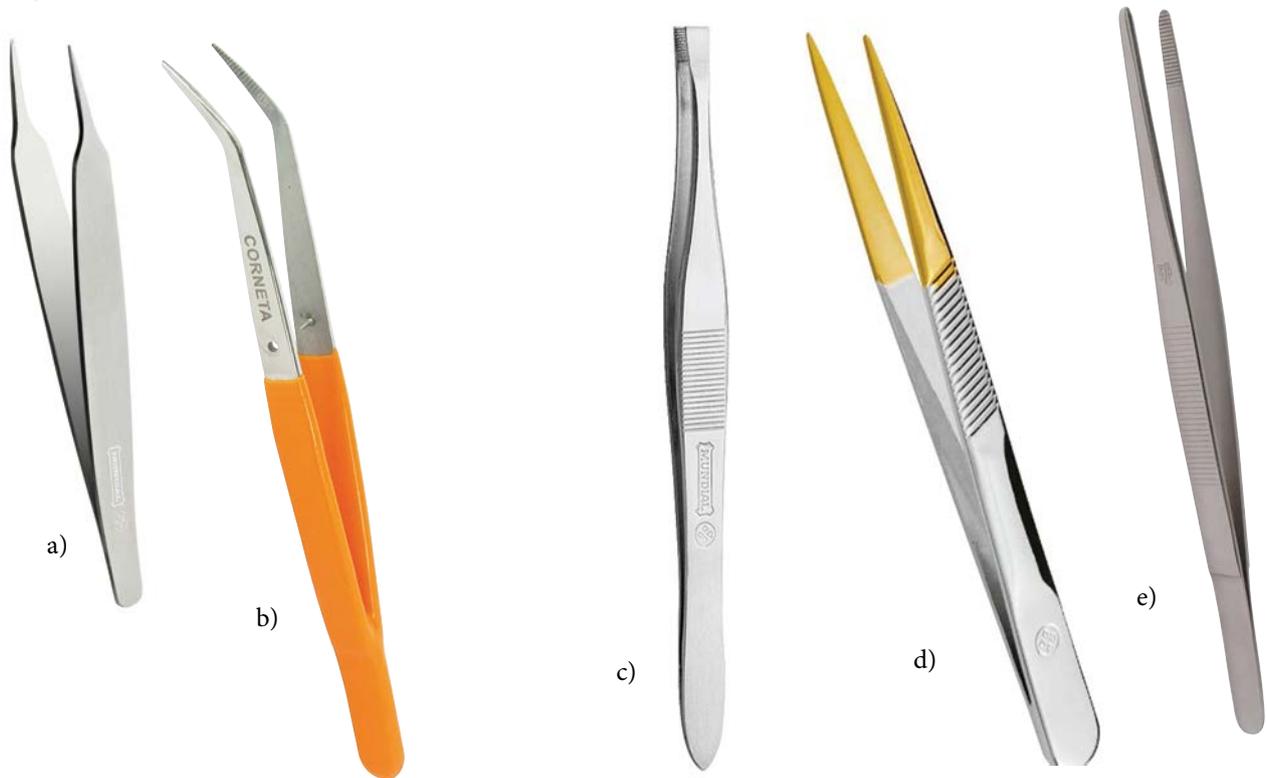
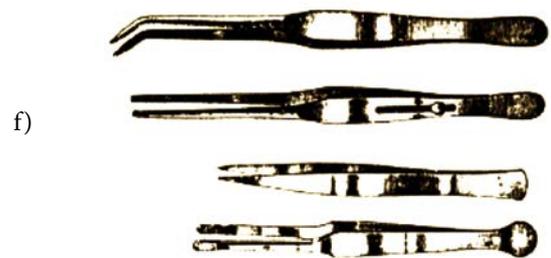


Fig. 1.5.8: modelos de pinças



## GANCHOS

### SACADORES E ATIVADORES DE MOLAS

Usados para desativar e ativar as molas do tipo agulha (fig. 1.5.9).

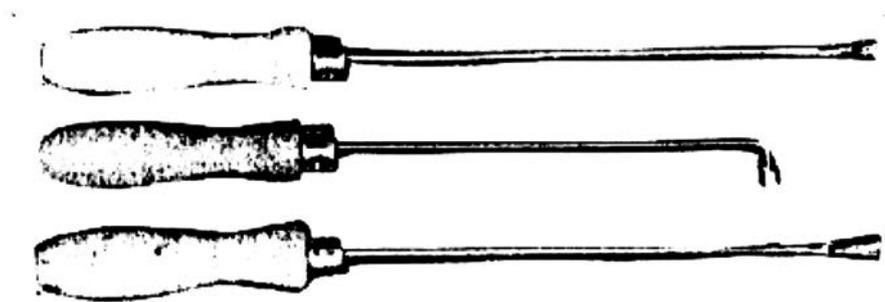


Fig. 1.5.9

Em alguns momentos de nosso ofício, pode ser necessário adaptar outras ferramentas para que determinados procedimentos possam ser executados com mais praticidade e melhor resultado. Apresento a seguir ganchos que foram adaptados para colocar e retirar as molas nos batentes de pressão das chaves dos instrumentos de palhetas e de embocadura livre. Esta ferramenta deve ser preparada com material de aço (por exemplo: raios de bicicleta), que pode ser encontrado em variadas espessuras. Observem alguns modelos destes ganchos nas ilustrações abaixo (fig. 1.5.10, a, b, c).

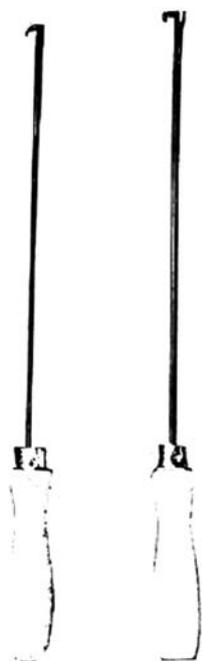


Fig. 1.5.10a:  
ganchos para colocar molas



Fig. 1.5.10b:  
ganchos para retirar molas

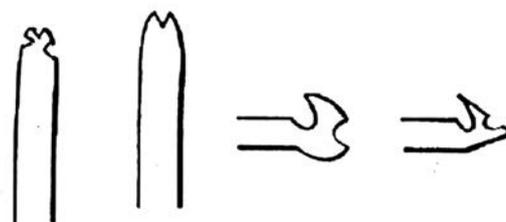


Fig. 1.5.10c: outros modelos de ganchos em chapa de metal



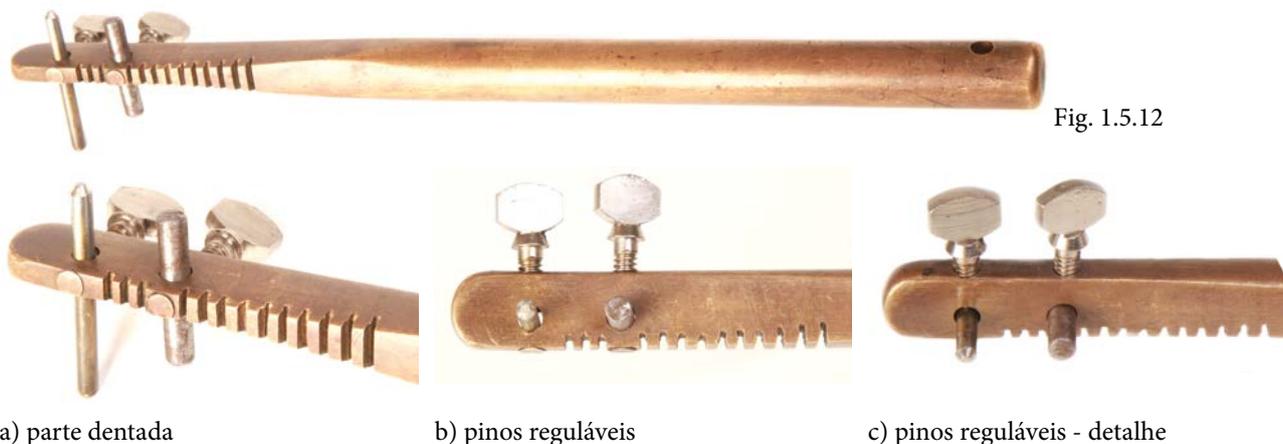
Este gancho é um desarticulador de mola, e exemplifica o que foi relatado anteriormente acerca da adaptação de ferramentas (fig. 1.5.11). Aqui foi utilizado um pedaço de madeira arredondado, que pode ser um corte de pau de vassoura ou outra madeira roliça que dê condições de manuseio confortável. Foi cortado um fio de aço resistente com aproximadamente 20 cm de comprimento; esse fio foi inserido, com pressão, no centro do pedaço de madeira, a ponto de atravessá-lo. Por fim, teve suas pontas preparadas para as finalidades específicas. Observe nos detalhes o formato de cada extremidade do gancho: (a) colocação de mola e (b) retirada de mola:



Fig. 1.5.11

## SUPORTE PARA CONFECÇÃO DE MOLAS

Aqui temos outra ferramenta desenvolvida para as necessidades de se preparar molas para extrair saliva dos instrumentos de metais (vulgarmente chamada de chave d'água). Este suporte possui graduação dentada, para a confecção de molas de pressão da chave de água dos instrumentos musicais de metal, com bocal (fig. 1.5.12).



Vejamos como utilizar esta ferramenta:

- 1) Coloque a ferramenta presa ao torno, com a parte dentada virada para a frente do técnico;
- 2) Utilize um pedaço de arame de aço inox com aproximadamente 25 cm de comprimento, da mesma espessura da mola quebrada (fig 1.5.13 - a, b);
- 3) Coloque o arame dobrado ao meio na parte dentada e dê duas voltas em torno do pino regulável, em ambos os lados (fig. 1.5.13 - c). A mola está pronta para os ajustes e para a montagem.
- 4) Siga o modelo da mola antiga para facilitar a montagem.

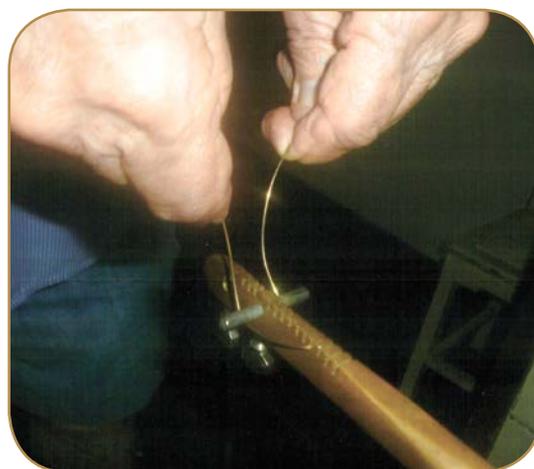
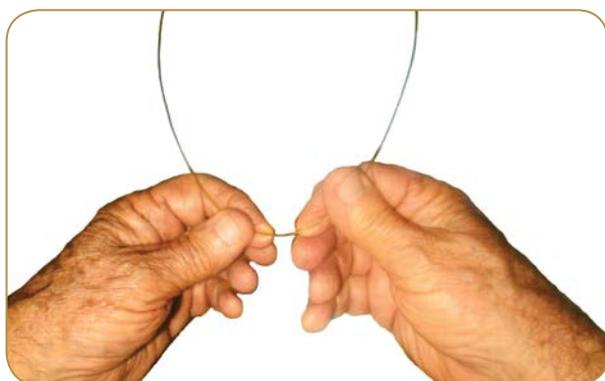
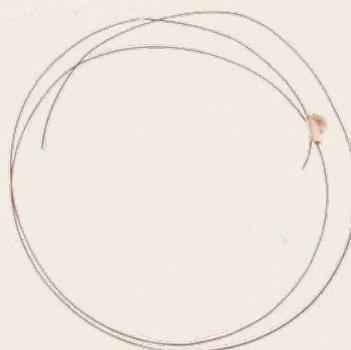


Fig. 1.5.13

## MOLA DO REGISTRO DE RETIRADA DE SALIVA

Um exemplo da mola confeccionada com o suporte é a mola do registro de saliva dos instrumentos de metais. Observe nas ilustrações como se dá a colocação (fig. 1.5.14a, b, c):

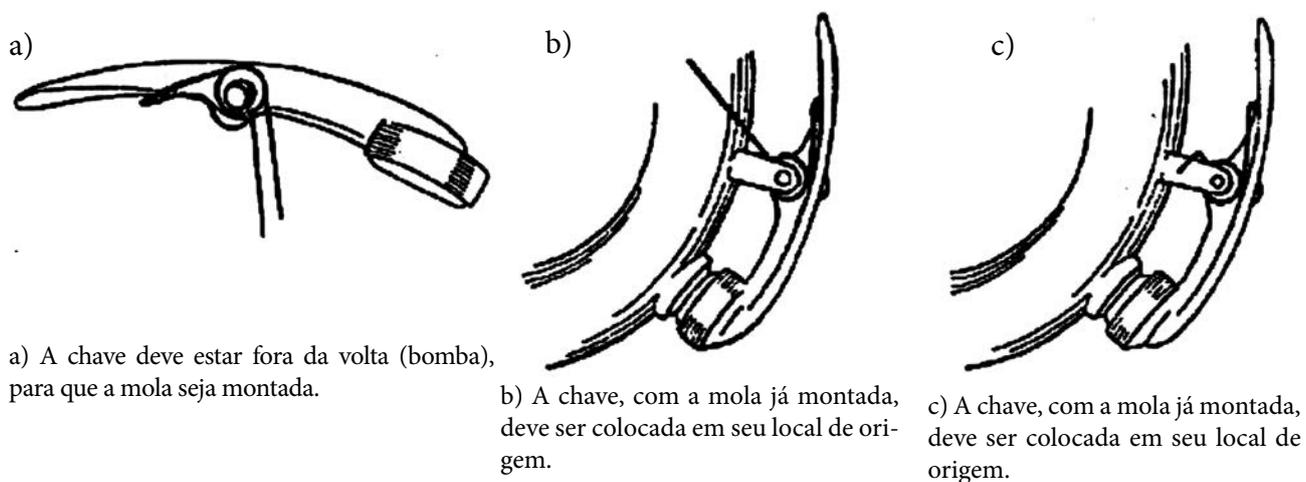


Fig. 1.5.14

## GRAMPOS

Os grampos (presilhas) são utilizados para ajustar as cortiças no local da colagem, e também para o ajuste de alguns tipos de sapatilhas em determinados instrumentos, como a flauta ou a clarineta. Geralmente, na flauta, as chaves que mais precisam dos grampos para ajuste são a do ré sustenido, sol sustenido, e as duas chaves de trinado.

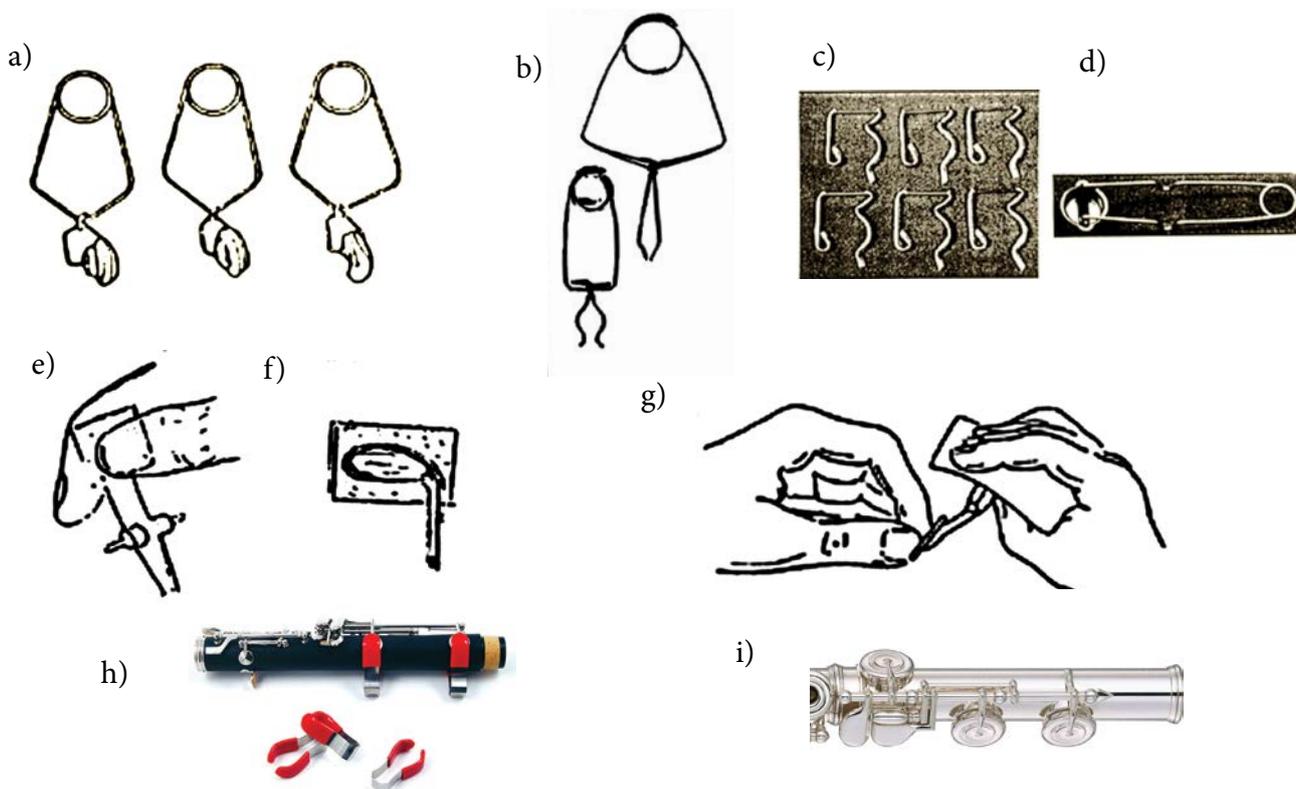


Fig. 1.5.15

## COSSINETE

A função do cossinete é a feitura de parafusos de diversos tamanhos e espessuras. O cossinete apresentado (fig. 1.5.16) é um cossinete em grupo, e é utilizado para a confecção de micro-parafusos. É uma ferramenta própria para executar o rosqueado, tanto interno quanto externo, de forma manual. O material empregado geralmente é o aço temperado. Uma particularidade deste cossinete que aqui apresento é o fato de ser antigo; não é facilmente encontrado hoje em lojas de ferramentas, mas em algumas casas que mantêm a tradição de antigas ferramentas, e mesmo em ferro-velho. Mas não é difícil de ser encontrado. Suas medidas são variadas, com 2,5 mm / 3 mm / 3,5 mm / 4,0 mm / 4,5 mm / 5,0 mm, e atendem as medidas necessárias para abrir roscas de micro-parafusos dos instrumentos musicais de sopro.

### Como utilizar esta ferramenta

Pelo ajustador de medidas, faça a graduação de acordo com a espessura desejada para a confecção do parafuso.

As matérias-primas ideais para esses tipos de parafusos são o aço, o ferro ou outro metal.

Esta ferramenta é utilizada à mão livre, com a matéria-prima presa ao torno.

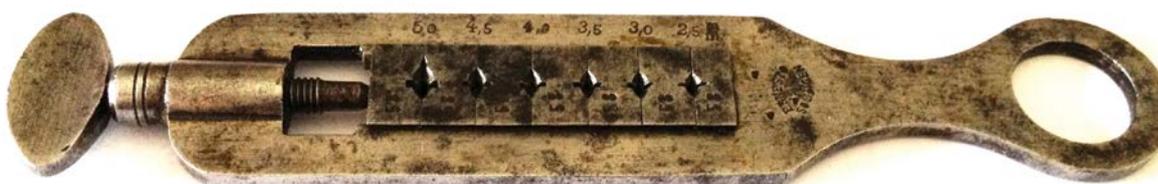


Fig. 1.5.16

Fig. 1.5.17a: Cossinete individual, encontrado também com medidas variadas (a). Neste caso, é utilizado em conjunto com o suporte para cossinete (b).



## MACHO

O macho, similar a um parafuso, é a pequena ferramenta que abre a rosca no cavalete ou em outra peça na qual precisamos colocar um parafuso. Pode ser adquirida em lojas de ferramenta.

Para os micro-parafusos, melhor procurar em lojas que vendem material para manutenção de relógios.



Fig. 1.5.18

## TARUGOS

Os tarugos são pedaços cilíndricos de bronze ou de ferro. São preparados para a retirada de pedaços de bombas (voltas) impossíveis de retirar pelas formas normais de retirada de bombas presas (fig. 1.5.19). Muitas vezes ocorre de a peça oxidar dentro do tubo; neste caso é necessário serrar a bomba e, com isso, a parte oxidada e presa fica no tubo. Neste caso entra em ação o tarugo, que é soldado dentro da peça, criando assim um suporte para que haja a pressão necessária com o objetivo da peça presa sair, após um pequeno aquecimento.

Suas medidas variam em função das peças onde serão soldados. É melhor optar por tarugos de bronze (a, b, c), mas eventualmente pode-se utilizar também tarugos de ferro (d, e).



Fig. 1.5.19 (a, b, c, d, e)

## CRUZETA PARA AJUSTE DE BOCAL

O conjunto de cruzetas, com formato cônico, destina-se ao ajuste e ao alinhamento interno do espigão (cano de encaixe) de bocais (fig. 1.5.20).

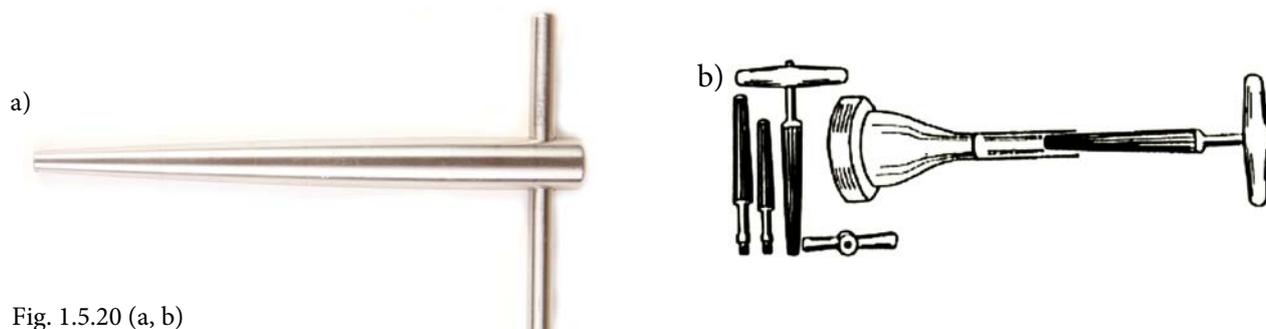


Fig. 1.5.20 (a, b)

Ainda como ilustração, observe a dilatação do espigão do encaixe do bocal (fig. 1.5.21).

Neste caso, deve-se utilizar um martelo de metal (cobre, bronze), de 50 g. Não deve ser utilizado nenhum tipo de martelo de ferro para não agredir a peça a ser dilatada.

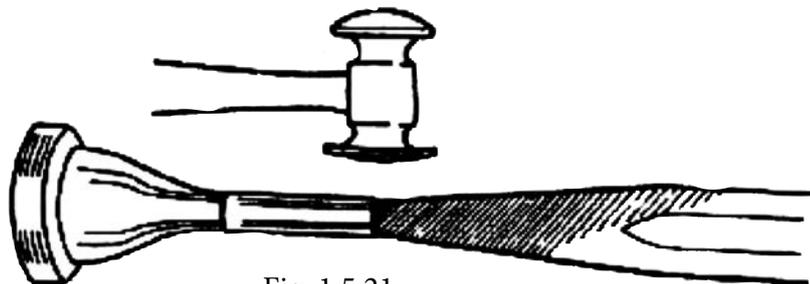


Fig. 1.5.21

## SACADOR DE BOCAIS

O sacador de bocais é destinado à retirada de bocais presos nos instrumentos de metal (fig. 1.5.22). Existem modelos para todos os tipos de bocais; se o técnico tiver condições financeiras para adquirir um destes, isso logicamente facilitará o seu trabalho em situações nas quais for necessário sacar um bocal preso. Mas alerta aqui que é possível retirar o bocal sem esta ferramenta.

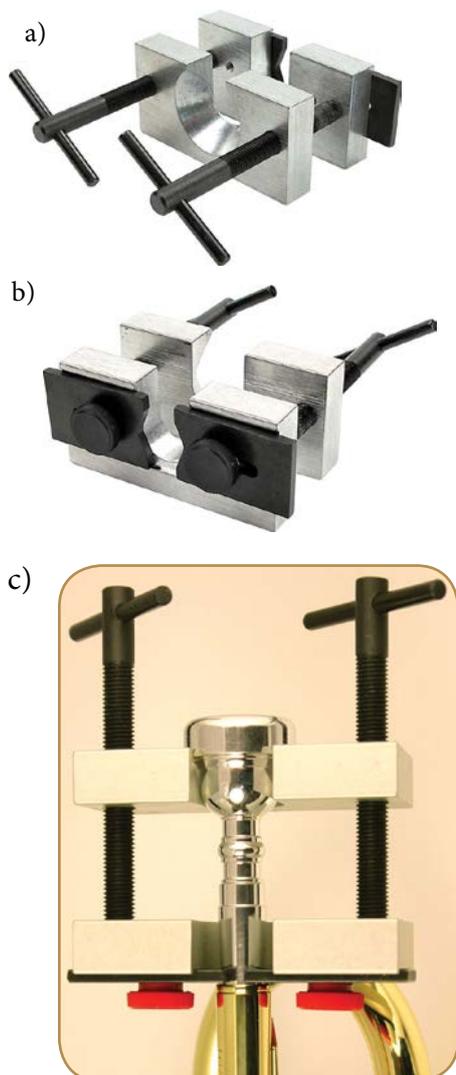


Fig. 1.5.22 (a, b, c): modelo destinado a trompas e trompetes

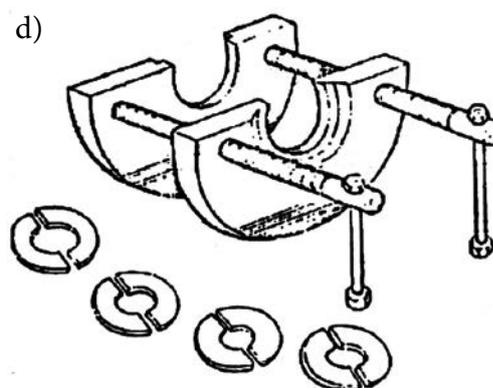
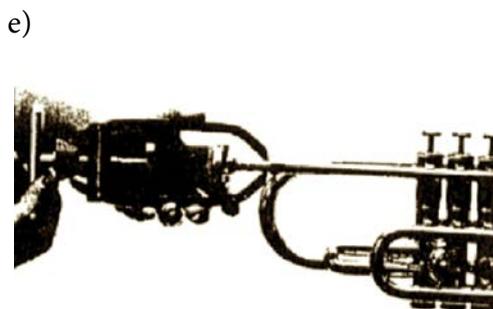
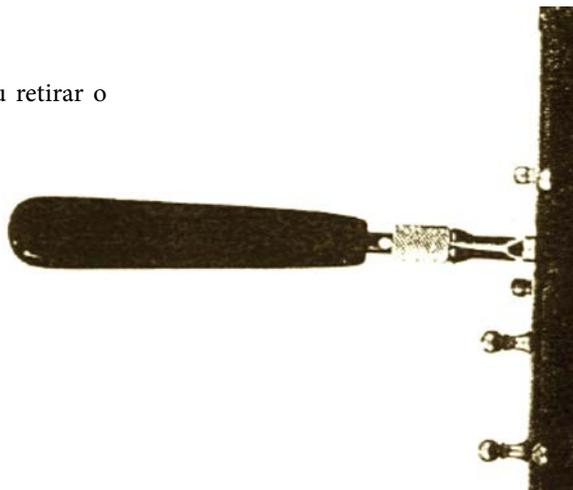


Fig. 1.5.23 (d, e): procedimento para sacar o bocal preso



## CHAVE REGULADORA DE REGISTROS

Fig. 1.5.24: Esta chave especial serve para regular ou retirar o registro de oitavas de oboé, corne-inglês e clarinetas.



## ADAPTADOR DE PUNÇÃO

Serve para a retirada de pequenos pedaços de molas ou parafusos na parte que não tenha roscas. A ponta desta ferramenta é de aço temperado e tem muita resistência; por esta razão, os cuidados devem ser redobrados quando se usar esta ferramenta. Observe, na primeira ilustração, como é feita a retirada do pino regulador do conjunto de chaves de flauta. A ferramenta está bem direcionada ao pino, por meio de um suporte guia apropriado para esta finalidade (fig. 1.5.25a).

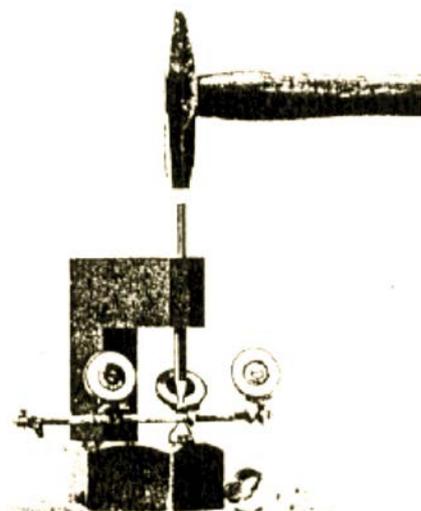


Fig. 1.5.25a

Na fig. 1.5.25 b o trabalho é executado sem o suporte guia, ou seja, a retirada de uma ponta de mola presa ao cavalete é feita à mão livre e sem auxílio.

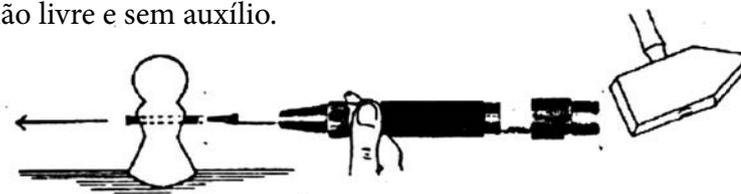


Fig. 1.5.25b

## PEQUENA MORSA MANUAL (MORCETO)

Esta ferramenta é confeccionada em alumínio e tem enorme serventia na área de reparo e manutenção de instrumentos musicais, pelo fato de “agarrar” muito bem qualquer peça delicada, sem danificá-la (fig. 1.5.26a, b, c). Ideal para ajustes em parafusos, preparação de molas, e em tudo que não se pode prender em um torno (morsa) de bancada.



## Capítulo 1.6

### FERRAMENTAS DE BANCADA

#### BANCADA RESISTENTE

Uma bancada resistente é fundamental para o funcionamento de uma pequena oficina, pois dá segurança no manuseio das peças a serem trabalhadas, além de permitir que sejam fixados nela tornos (morsas) de diferentes numerações ou outros equipamentos que possam vir a ser utilizados. A espessura da bancada de madeira maciça utilizada, deve ter no mínimo 3 polegadas (fig. 1.6.1).



Fig. 1.6.1: bancada resistente, com 3" de espessura

#### MINI-BIGORNA EM FERRO MACIÇO E AÇO ESPECIAL

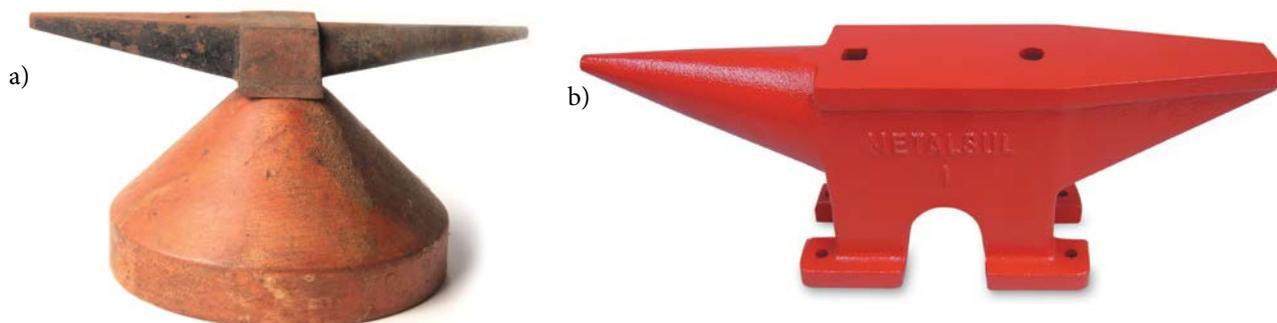


Fig. 1.6.2: mini-bigorna (a e b)

## TORNO | MORSA

É de extrema importância que em uma pequena (mini) oficina haja ao menos um torno (morsa) de número 3, montado em uma das extremidades de uma bancada bem resistente, com dimensões aproximadas de 2 m x 80 cm (fig. 1.6.1). Existem inúmeros modelos de tornos (morsas) no mercado; assim sendo, deve ser escolhido o que melhor puder ser instalado na oficina (fig. 1.6.3 a, b, c).

Alguns modelos de torno (morsa):



Fig. 1.6.3 (a, b, c)



Fig. 1.6.5: Torno morsa 2 3/4



Fig. 1.6.4: Torno com furadeira elétrica de bancada.

## SUPOORTE REGULÁVEL DE SUSTENTAÇÃO

Esta ferramenta é ideal para a sustentação do instrumento musical que receberá a solda, mas também tem outras finalidades, visto que pode manter o instrumento fixo para outros trabalhos. É importante que tenha uma proteção especial de borracha para não ferir o banho do instrumento no momento da fixação ou durante o serviço (fig. 1.6.6).

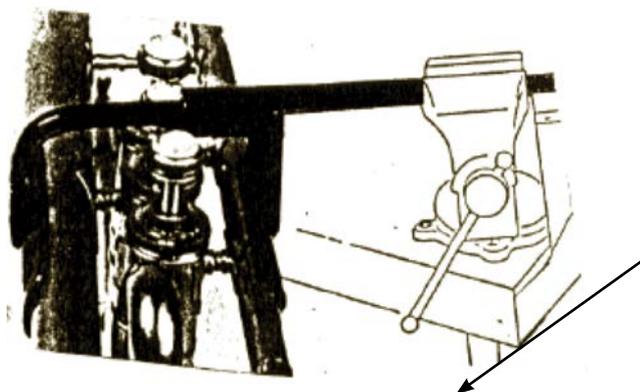


Fig. 1.6.6

## MOTO-ESMERIL

É um equipamento com um motor, no qual são acoplados discos com funcionalidades distintas (fig. 1.6.7). Possui duas pedras esmeril de desbastes que, girando a alta velocidade, permitem a retirada de material de superfícies, seja para afiar, desbastar ou dar acabamento (fig. 1.6.8a, b). Pode ser utilizado com discos de polimento. Como permite a adaptação de acessórios, o ideal é que tenha um motor de 1/4 hp, e que seja um modelo mais completo, com pedal, mandril e extensões adaptáveis (fig. 1.6.9).



Fig. 1.6.7

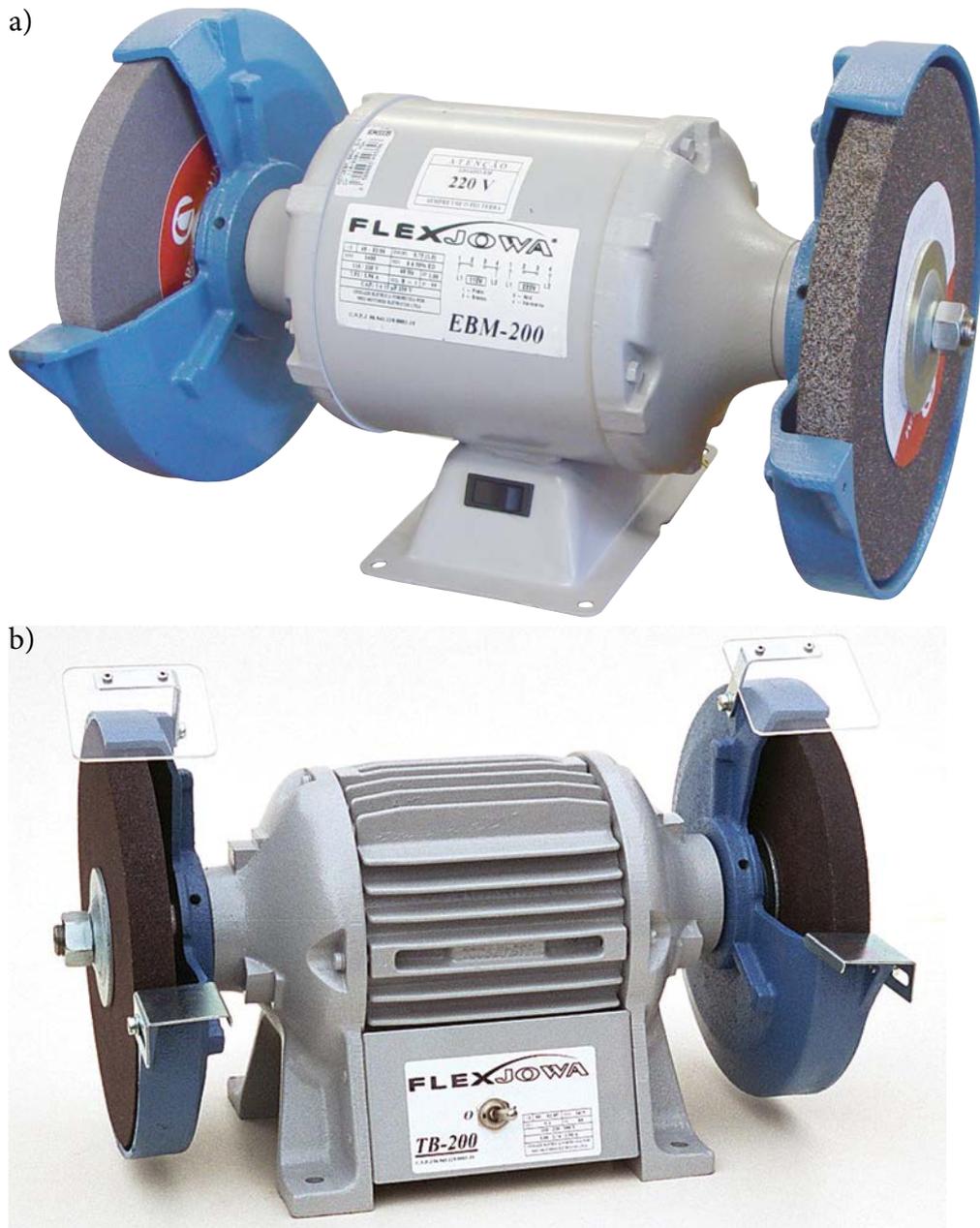


Fig. 1.6.8 (a,b)



Fig. 1.6.9: Moto-Esmeril com discos de polimento acoplados nas extremidades.

## DISCOS PARA POLIMENTO

A seguir, observe as ilustrações dos discos com medidas de 20cm x 1/2”, utilizados para acabamentos e polimento final em uma peça soldada, desamassada ou simplesmente que necessite de um polimento. Estes discos são confeccionados em vários materiais: pano de algodão, lona, flanela, feltro flexível, feltro maciço, fios metálicos ou mesmo aço. Para afiar a ferramenta no moto-esmeril, usam-se discos de pedra esmeril (fig. 1.6.10).



Fig. 1.6.10 a: Disco de polimento de tecido de algodão



Fig. 1.6.10 b: Disco de polimento de tecido de algodão



Fig. 1.6.10 c: Disco de polimento de fibra



Fig. 1.6.10 d: Disco de polimento de polipropileno



Fig. 1.6.10 e: Disco de polimento de fibra



Fig. 1.6.10 f: Disco de esmeril (pedra)



Fig. 1.6.10 g: Disco de esmeril (pedra)



Fig. 1.6.10 h: Disco de fios de aço

## FURADEIRA MANUAL

A furadeira manual é indicada para ser utilizada com brocas finas especiais, nos casos de eliminação de pedaços de parafusos quebrados dentro das chaves dos instrumentos (fig.1.6.11).

Apesar de ser uma furadeira antiga, é possível encontra-la em lojas especializadas, pois ainda é utilizada justamente em situações em que a furadeira elétrica é arriscada, ou mesmo para serviços nos quais o controle da pressão manual é fundamental.

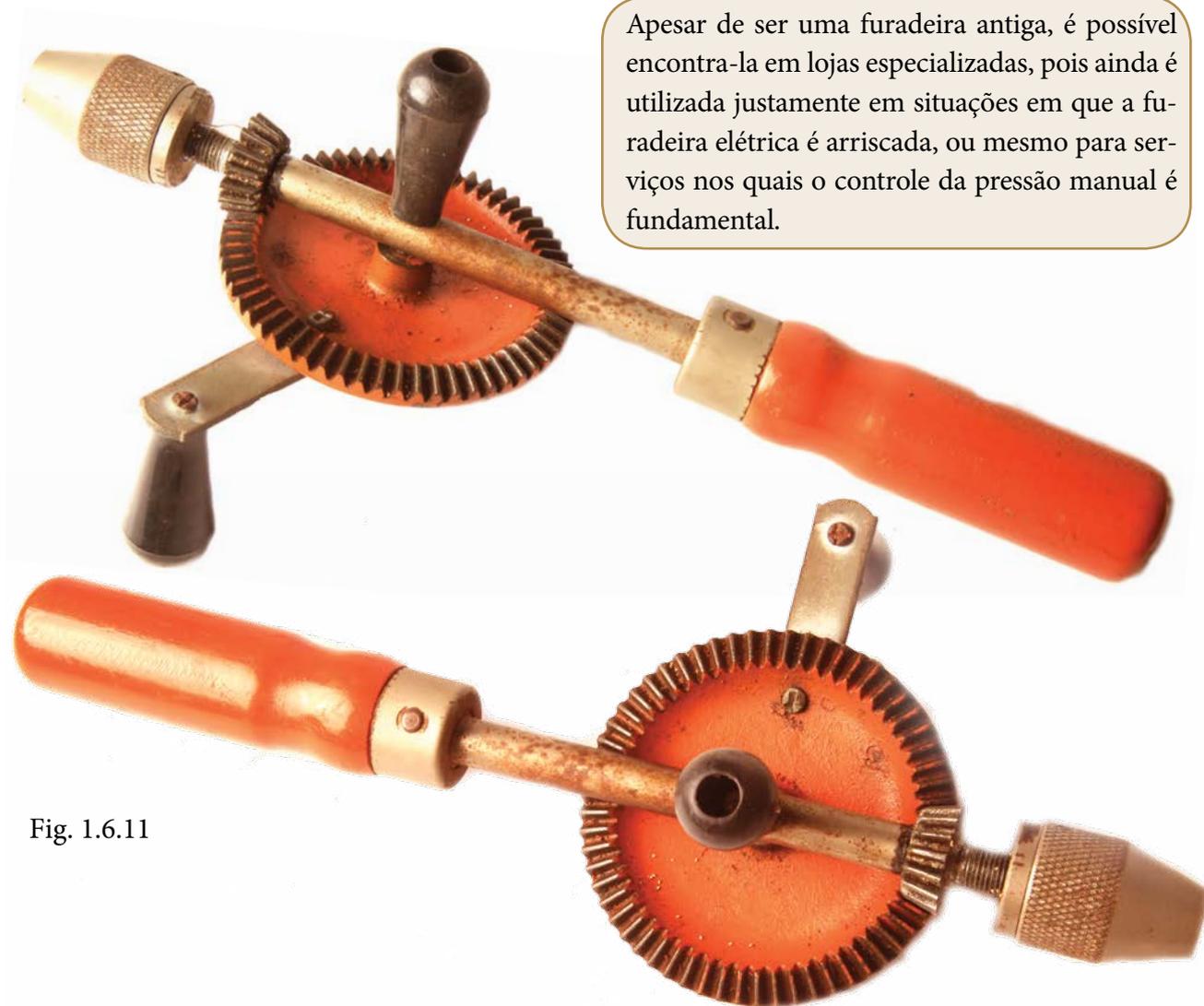


Fig. 1.6.11

Faço aqui um alerta com respeito ao uso de furadeira elétrica: sua utilização não é aconselhável em uma oficina de reparos de instrumentos musicais, salvo se o usuário tiver total conhecimento de seu funcionamento. Ainda assim, a furadeira elétrica indicada é a do tipo caneta (fig. 1.6.12) ou portátil de baixa rotação (fig. 1.6.13).



Fig. 1.6.12



Fig. 1.6.13

## Capítulo 1.7

### FERRAMENTAS DESBASTADORAS E AJUSTADORAS

#### FERRAMENTA MANUAL PARA ACABAMENTOS EM TUBOS CÔNICOS OU CILÍNDRICOS

Esta peça foi desenvolvida com o intuito de facilitar acabamentos internos em tubos cônicos ou cilíndricos. É constituída basicamente por um cabo de madeira ou em ferro, com aproximadamente 15 cm e que possui em uma de suas extremidades, uma base também de madeira, para apoio para mão e a extremidade oposta é rosqueada para receber uma peça complementar nas medidas necessárias para o acabamento interno (fig. 1.7.1a). Esta peça a ser acoplada (fig. 1.7.1b) é preparada adequadamente para a função de lixar e fazer acabamento na parte interna da campânula da clarineta – ou em tubos cilíndricos ou cônicos, como por exemplo o pavilhão inferior ou superior da clarineta, ou mesmo o barrilete.

A forma de se fazer isto é colar cuidadosamente uma lixa fina de madeira. À medida que houver necessidade, pode-se preparar outras peças complementares para serem acopladas à peça principal.



Fig. 1.7.1 (a, b)

#### ESCAREADOR (BRUNIDOR)

Ferramentas com corte duplo ou triangular na ponta, os escareadores (brunidores) servem para retirar o excesso de solda de uma peça, para limpeza de uma determinada área ou mesmo para fazer pequenos ajustes em procedimentos de desamassamento. Essa ferramenta deve estar disponível em todos os formatos e medidas, para que seja utilizada corretamente na peça a ser reparada. Seus principais formatos são: curto e reto, com cabo robusto e corte triangular (fig. 1.7.2) curvo com cabo longo e corte duplo (fig. 1.7.3a, b, c), curvo com cabo curto e corte triangular fino (fig. 1.7.4), corte triangular grosso (fig. 1.7.5a, b, c), reto com cabo longo e corte triangular fino (fig. 1.7.6) e grosso (fig. 1.7.7a, b, c).



Fig. 1.7.2

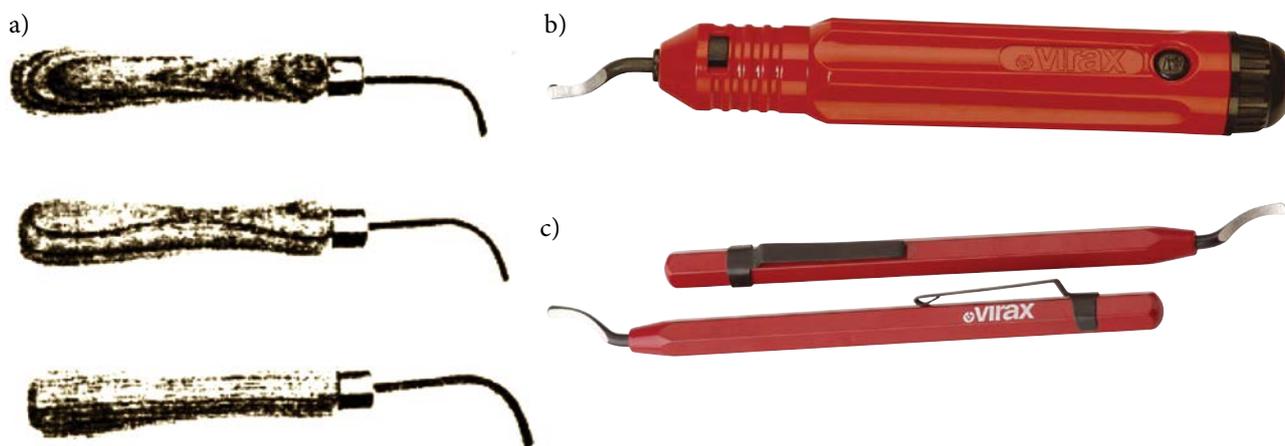


Fig. 1.7.3 (a, b, c)

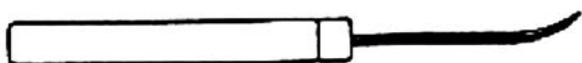


Fig. 1.7.4



Fig. 1.7.5 (a, b, c)



Fig. 1.7.6

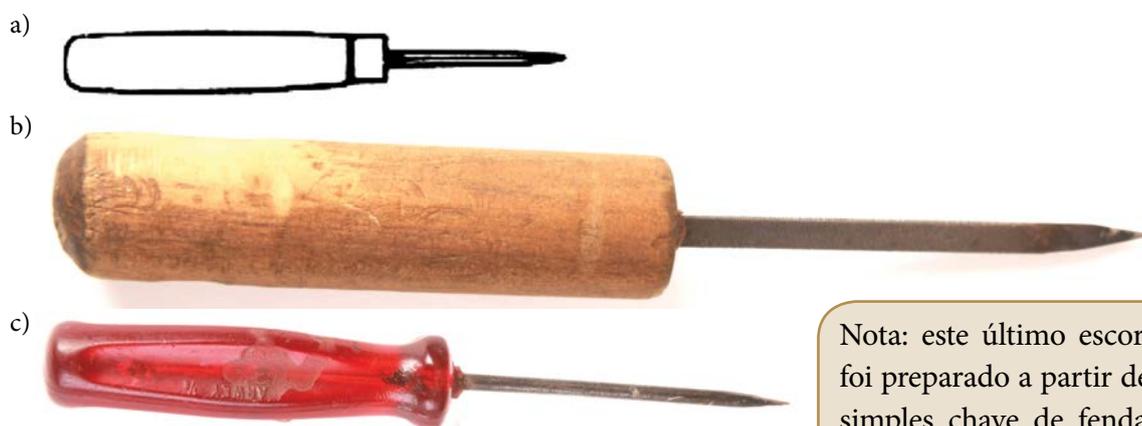


Fig. 1.7.7 (a, b, c)

Nota: este último escoreador foi preparado a partir de uma simples chave de fenda, que teve sua ponta afinada.

## ESMERIL TIPO CANOA

Esta ferramenta faz parte do grupo das limas desbastadoras. Serve para afiar (amolar) facas que atuam no ajuste inicial das cortiças em todas as suas vertentes. É ideal na preparação das molas tipo agulha, no sentido de adequar estas molas na entrada do furo do cavalete dos instrumentos de madeiras.



Fig. 1.7.8

## LIMAS ESPECIAIS

São utilizadas para desbastar metal ou peça que tenha sido soldada com solda de prata. Estas limas não devem ser usadas onde a solda de sustentação tenha sido solda estanho. Devem medir no mínimo quatro polegadas e no máximo oito polegadas.



Fig. 1.7.9a: Lima paralela



Fig. 1.7.9b: Lima paralela



Fig. 1.7.10: Lima redonda



Fig. 1.7.11: Lima triangular

## CONJUNTO DE ARCOS DE SERRA

Os arcos de serra são elementos de suma importância no quadro de ferramentas de uma oficina. Existem em diferentes tamanhos e formatos. A recomendação básica é que pelo menos três tipos de arcos de serra estejam à disposição do técnico: 1) o arco de serra comum (fig. 1.7.12) que, apesar de pouco usado na oficina de instrumentos musicais, atende a serragens em peças mais robustas; 2) o arco de serra tico-tico, um arco de serra especial, muito usado na oficina (fig. 1.7.13a). Por ser bem delicado, adapta-se a todas as medidas de serras milimétricas, das que são normalmente usadas por fabricantes de joias. É necessário ter muito cuidado com este arco de serra especial, pois sua serra é também fácil de se quebrar. Por isto a pressão aplicada sobre a peça que será serrada deve ser dosada, pois desta forma se evita um desgaste desnecessário (fig. 1.7.13b); e por último 3) um arco de serra de porte pequeno (mini-serra), que é equipado com serras comuns, sem muita variedade (fig. 1.7.14).

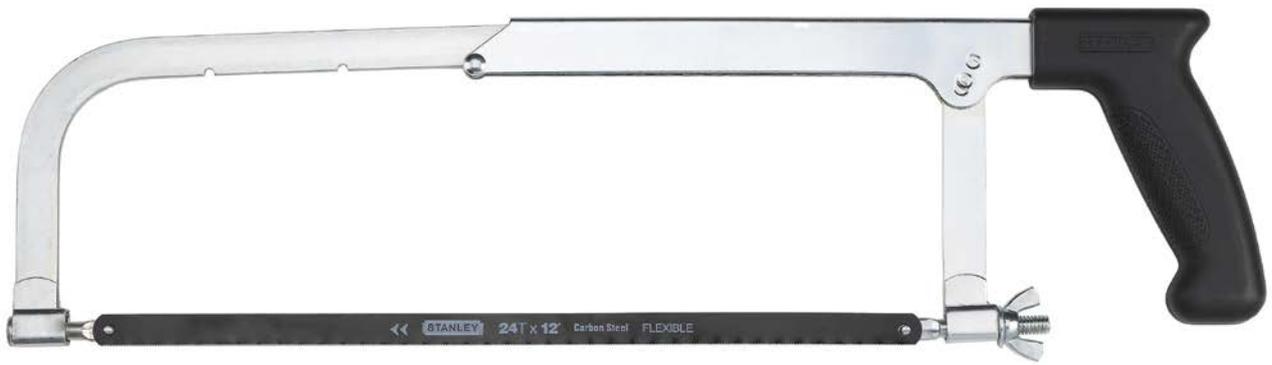


Fig. 1.7.12: arco de serra comum



Fig. 1.7.13a: arco de serra tico tico

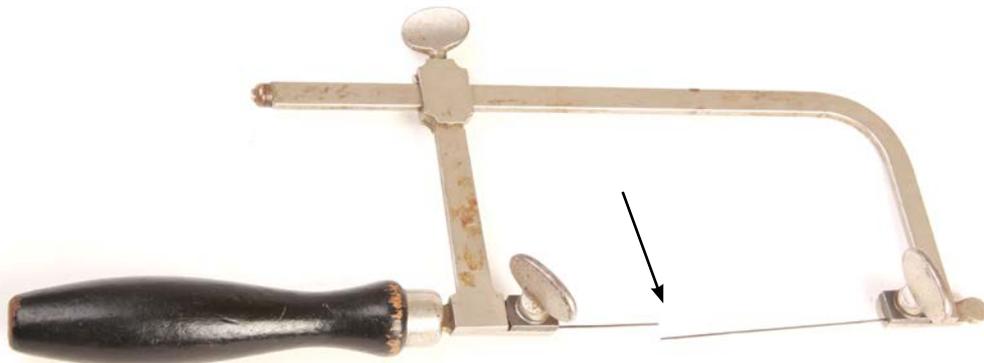


Fig. 1.7.13b: arco de serra especial, com ajustadores para a utilização de serras milimétricas. com serra partida.



Fig. 1.7.14 (a, b): mini arco de serra

## Capítulo 1.8

### FERRAMENTAS E ACESSÓRIOS PARA DESAMASSAMENTO

#### CONJUNTOS DE PEÇAS PARA DESAMASSAMENTO E DESEMPENO

As ferramentas para desamassamento dos instrumentos de metais e também dos saxofones formam um dos mais diversificados conjuntos que podemos utilizar. Algumas delas são adaptadas, outras foram desenvolvidas de acordo com a necessidade e industrializadas para venda nas lojas especializadas. De toda forma, devemos estar atentos para a melhor e mais direcionada utilização. Vejamos a seguir algumas destas ferramentas.

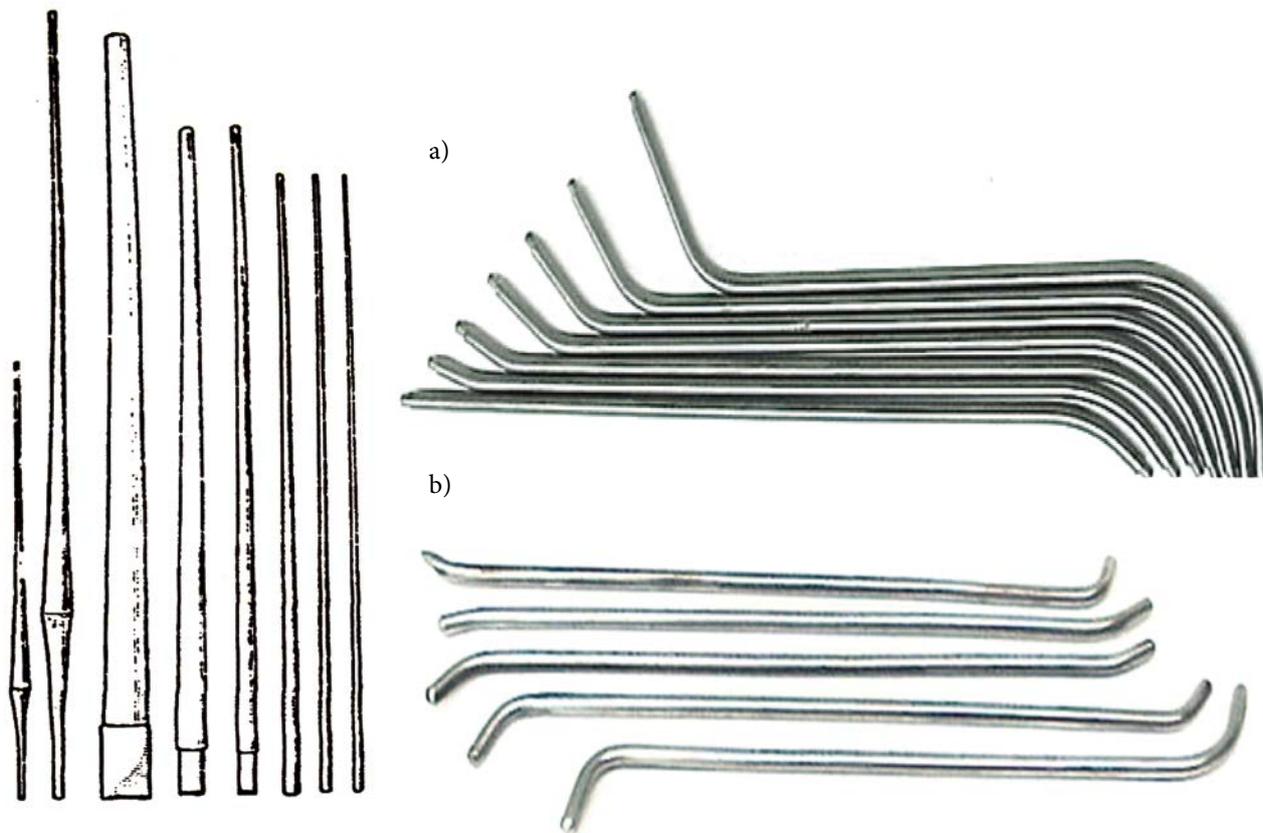


Fig. 1.8.1



Fig. 1.8.2 (a, b, c, d, e)

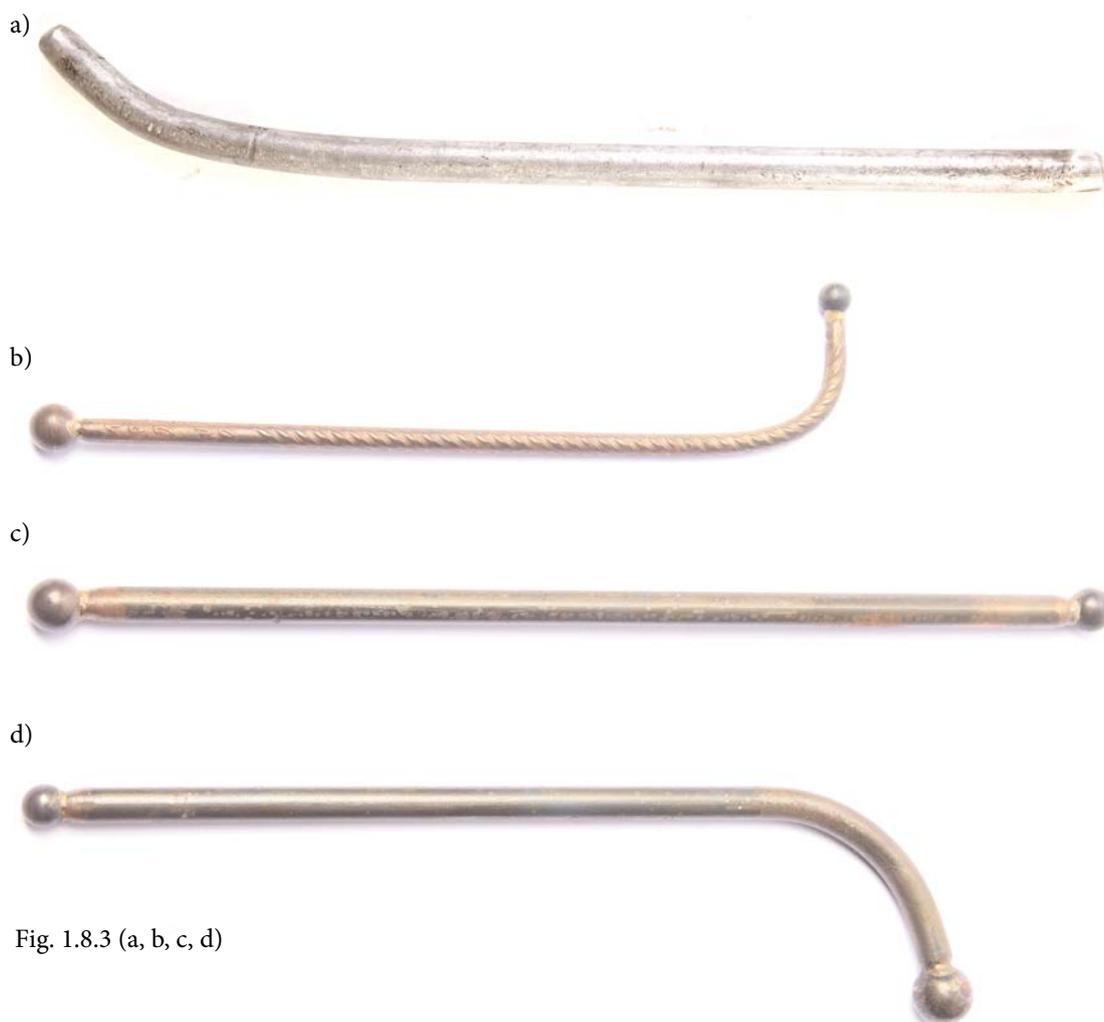


Fig. 1.8.3 (a, b, c, d)

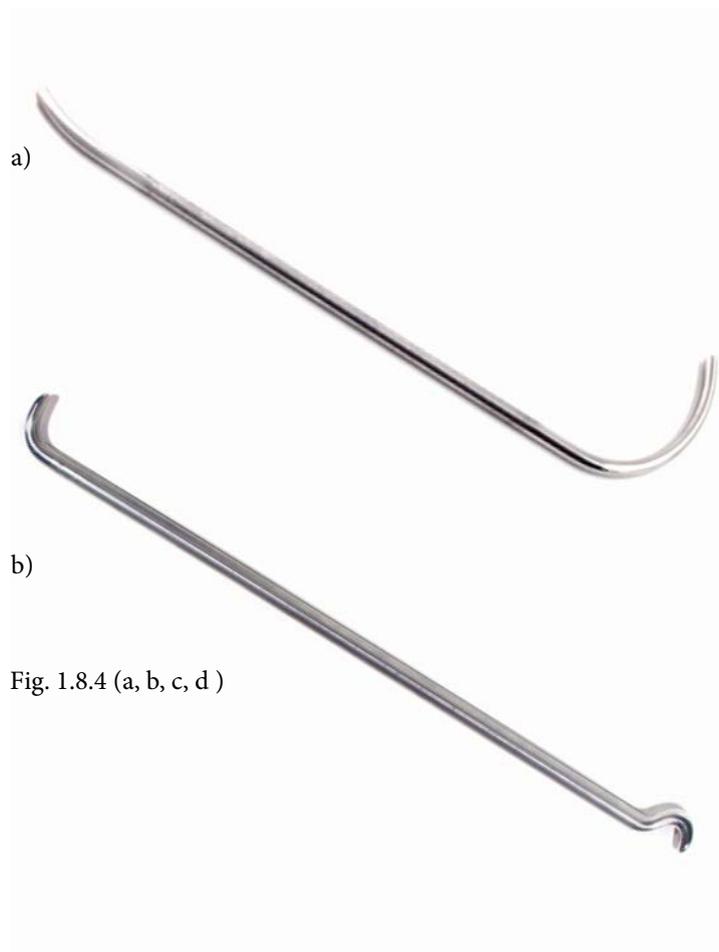
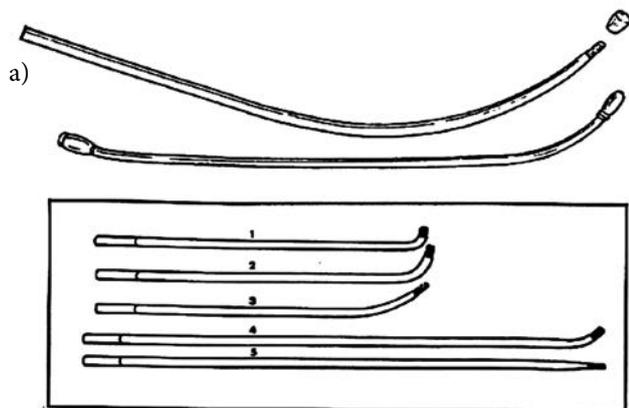


Fig. 1.8.4 (a, b, c, d)



## ESTILETE COM ESFERA PARA DESAMASSAMENTO DE VOLTAS

Observe nas ilustrações a seguir (fig. 1.8.5) a forma do estilete com a esfera na ponta. Estas esferas atuam dentro da tubulação das voltas dos instrumentos de metal (fig. 1.8.6). Para isto, devem ser de diferentes tamanhos e formatos e enroscadas na ponta do estilete (fig. 1.8.7).



b)



c)



Fig. 1.8.5

a)



Fig. 1.8.7 (a, b)

b)

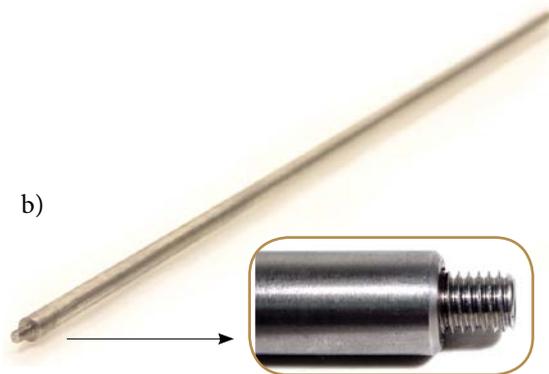


Fig. 1.8.6



## CONJUNTO DE ESFERAS VARIADAS

Imprescindível em uma pequena oficina de reparos, este conjunto de esferas (fig. 1.8.8) é extremamente funcional para o desamassamento de todo tipo de tubos e voltas. As esferas podem ser acopladas na ponta de ferramentas específicas (estiletos) e inseridas nos tubos em que precisam atuar.



Fig. 1.8.8

Nas ilustrações seguintes (fig. 1.8.9), observe um conjunto bem completo de esferas para conexão em estiletos de ferro (a) e, nos detalhes, as esferas específicas para desamassamento de tubos cônicos (b) e peças cônicas para utilização nos saxofones (c).

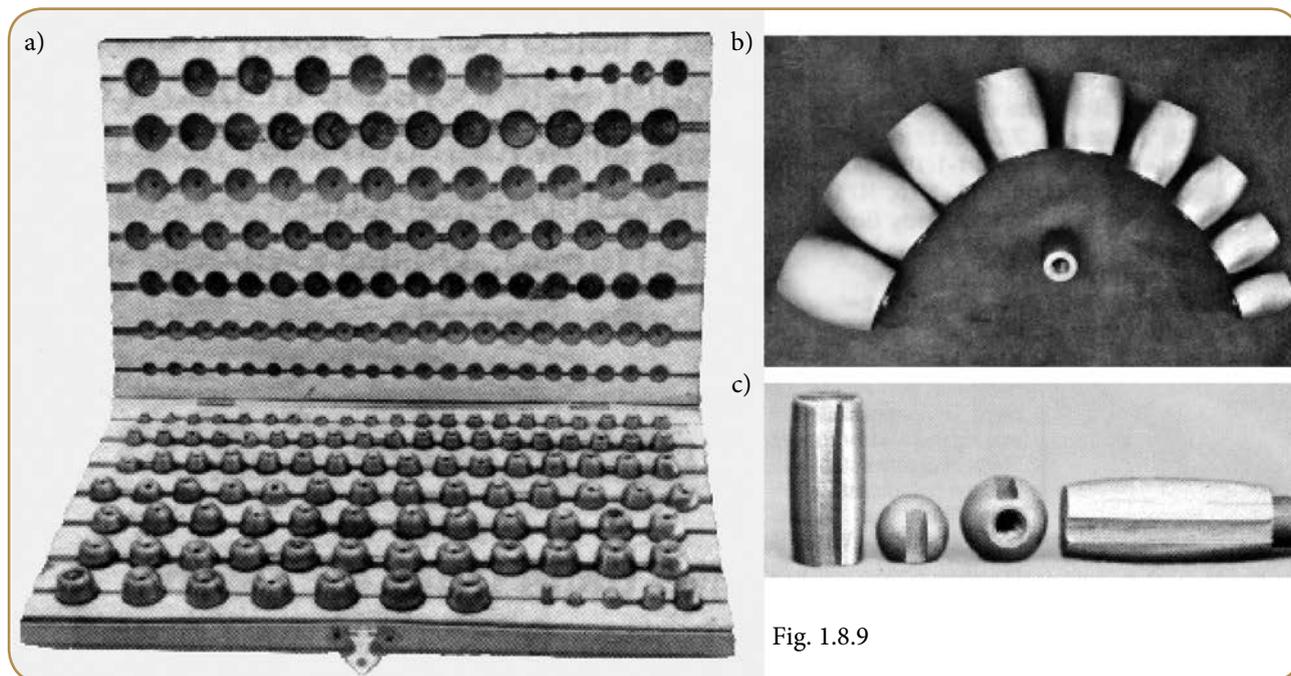


Fig. 1.8.9

As esferas, quando inseridas dentro do tubo amassado, fazem pressão justamente na saliência gerada pelo amassado e forçam o metal a voltar para o lugar. O técnico precisa ser paciente na execução deste processo para não ferir internamente a peça manuseada, mas deve fazer movimentos firmes, para que a esfera cumpra seu papel (fig. 1.8.10). Observe na ilustração (fig. 1.8.11) como é feito o ajuste de um tubo curvo com as esferas de tamanhos progressivos.

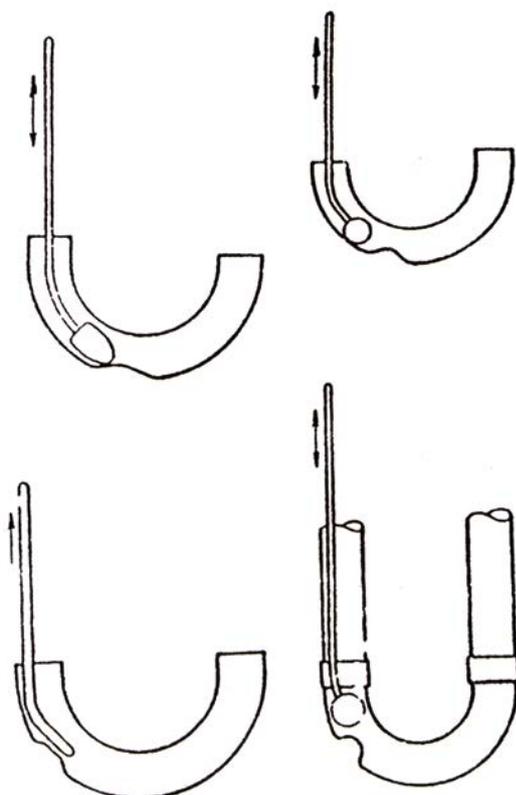


Fig. 1.8.10

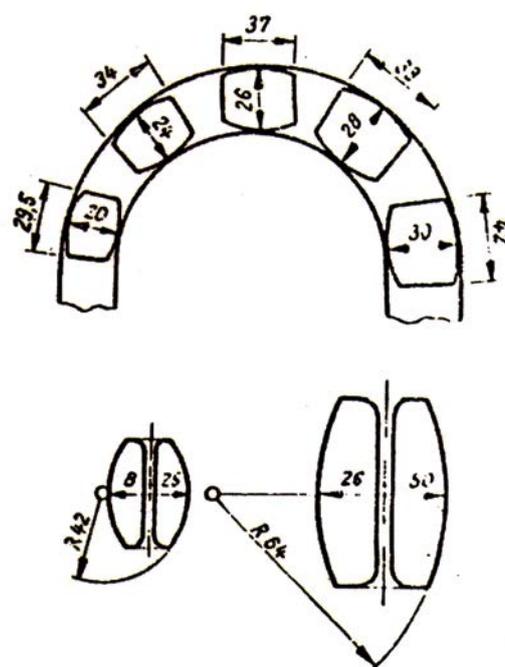


Fig. 1.8.11

Existem também as esferas que não se conectam em estiletos; e são inseridas nos tubos amassados e pressionadas com o estilete do lado em que foram introduzidas.



Fig. 1.8.12 (a, b, c, d)

## Esferas magnéticas

Existem inúmeras ferramentas especiais direcionadas para a manutenção de instrumentos musicais sendo oferecidas no mercado, entre elas algumas com poder magnético, por exemplo, martelos, esferas, chaves de fenda, etc. No entanto para adquirir tais equipamentos, depende-se grande quantia de dinheiro, além de exigir do técnico maior conhecimento em seu manuseio. Em suma, quem paga as contas é o freguês. Acredito que a ferramenta mais importante nesta área é a sabedoria do homem.



Fig. 1.8.13: Esfera para desamassar tubos grandes de instrumentos como a tuba, o bombardino etc.

Observe o jogo de esferas com medidas diversas, em atuação para o desamassamento de tubos cônicos, como os de uma trompa, um bombardino etc. (fig. 1.8.14).

Todos os martelos são também ferramentas de desamassamento, visto que são utilizados em inúmeros momentos do processo. Conforme já explicado no capítulo sobre os martelos, é importante que o técnico tenha em sua oficina uma grande variedade deles com materiais, tamanhos, pesos e formatos distintos. Observe abaixo algumas ilustrações do formato da cabeça do martelo (fig. 1.8.15). O técnico deve procurar jogos de martelos de ferro, metal não ferroso, acrílico, madeira, em couro cru, com pesos e medidas variadas.

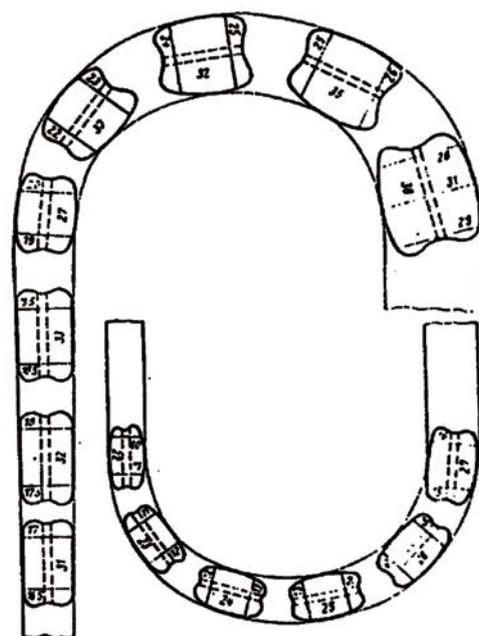


Fig. 1.8.14

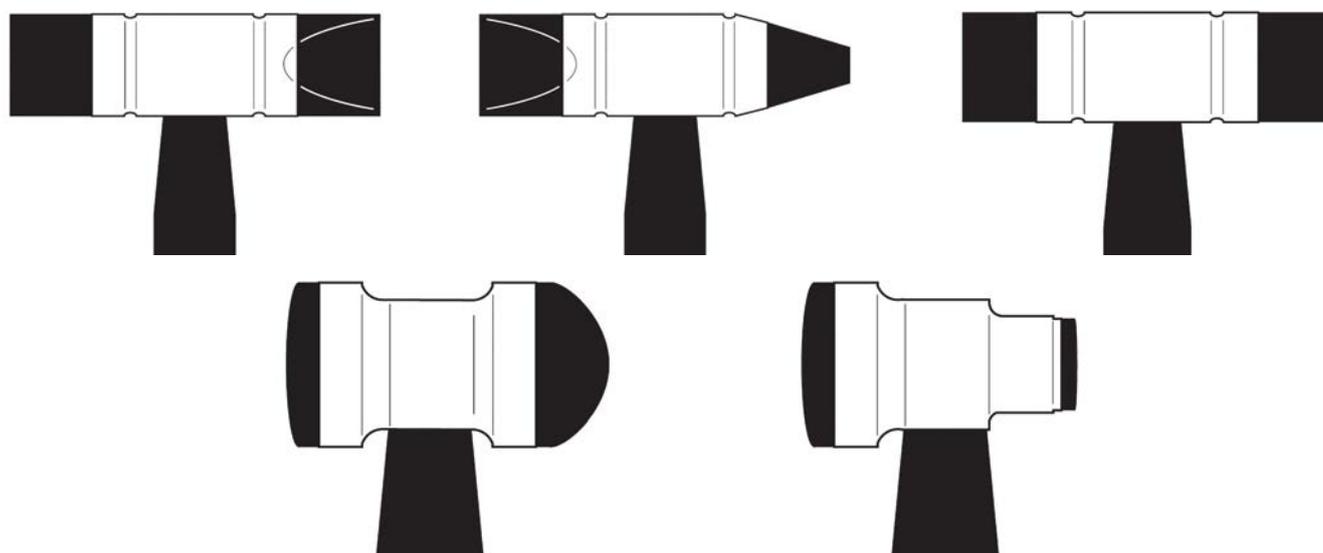


Fig. 1.8.15

## FERRAMENTAS PARA DESAMASSAMENTO DE TUBOS FINOS

Conforme já observado, este tipo de ferramenta geralmente é encontrado em série, ou seja, um conjunto de peças com medidas variadas e diversos ângulos nas curvaturas (fig. 1.8.16). São utilizadas com esferas de medidas igualmente variadas, que são enroscadas na ponta, próprias para desamassar tubos finos. A variedade de peças possibilita um maior leque de opções no momento do desamassamento.

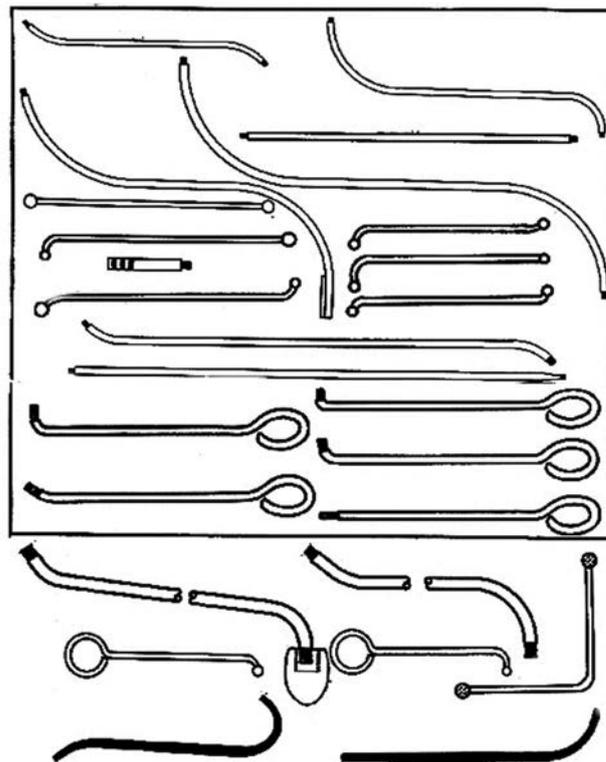


Fig. 1.8.16

## FORMAS PARA DESAMASSAMENTO

Observe a forma para desamassamento, que deve ficar presa ao torno (morsa), para que se tenha firmeza ao iniciar o processo de desamassamento da campânula (fig. 18.17)

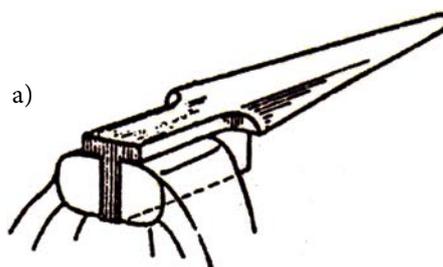
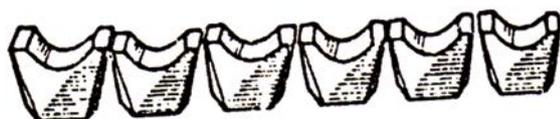


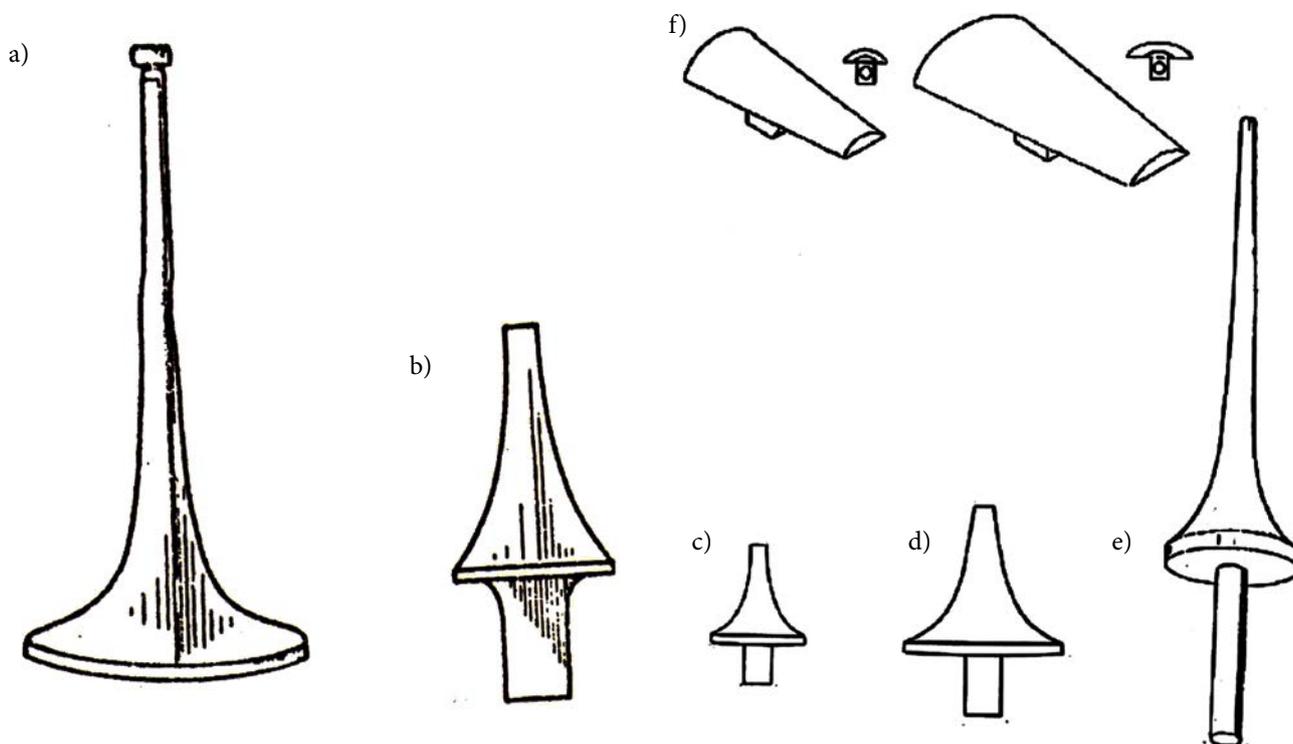
Fig. 1.8.17: forma para desamassamento de campânula (a, b)

b)





Conjunto de peças para desamassamento (fig. 1.8.18)

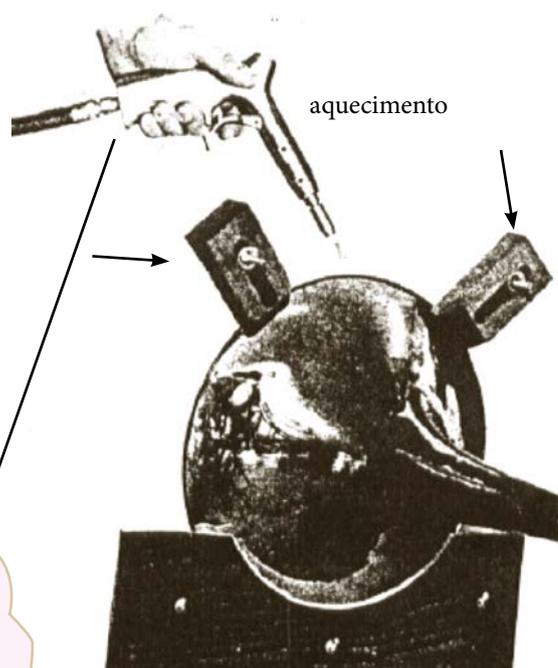


Formas cônicas para desamassamento de campânulas (borneadores).  
Fig. 1.8.19 (a, b, c, d, e, f)

## AJUSTADOR PARA CAMPÂNULA EMPENADA

Equipamento confeccionado em madeira, com uma base para fixação na bancada. Possui duas partes de madeira, paralelas entre si, que têm a finalidade de prender a campânula empenada – torta, desalinhada ou com o aro (virola) empenado –, por encaixe, no vão formado pelas peças de madeira.

Ao colocar a campânula nesse equipamento, deve-se prender também, na parte superior do ajustador, duas tarraxas individuais, também confeccionadas em madeira, que se fixam próximas ao local desalinhado. Realizado este procedimento, inicia-se um leve aquecimento na parte superior da campânula, entre as duas tarraxas. Esta operação deve ser feita soltando e girando a parte presa na base, através do manuseio das tarraxas.



## BORNEADORES

Dentre as inúmeras ferramentas que podemos utilizar para solucionar amassados em instrumentos musicais, os borneadores são excelentes para o nivelamento das partes que foram desamassadas internamente, ou mesmo para as campânulas. Muitas vezes, após a utilização de outros procedimentos de desamassamento, ficam ainda altos e baixos nas partes que foram desamassadas. Os borneadores entram em ação nesse momento. Gostaria de observar aqui que, dos modelos que serão apresentados, alguns foram adaptados para suprir as necessidades com as quais nos deparamos ao longo dos trabalhos.

Entraremos em mais em detalhes sobre os diversos tipos de borneadores no capítulo que trata especificamente dos procedimentos para desamassamento nos instrumentos de metais. Assim, veja a seguir alguns modelos deste equipamento e sua utilização.

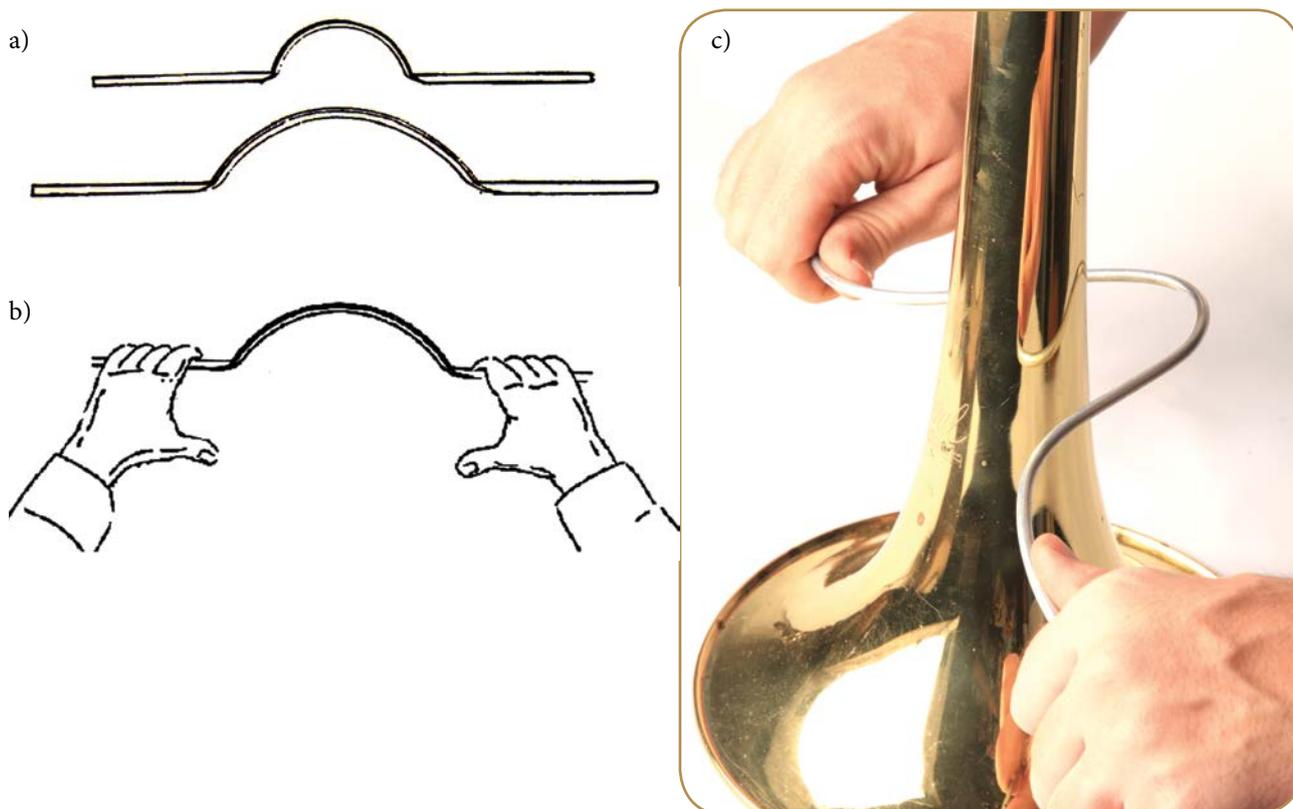


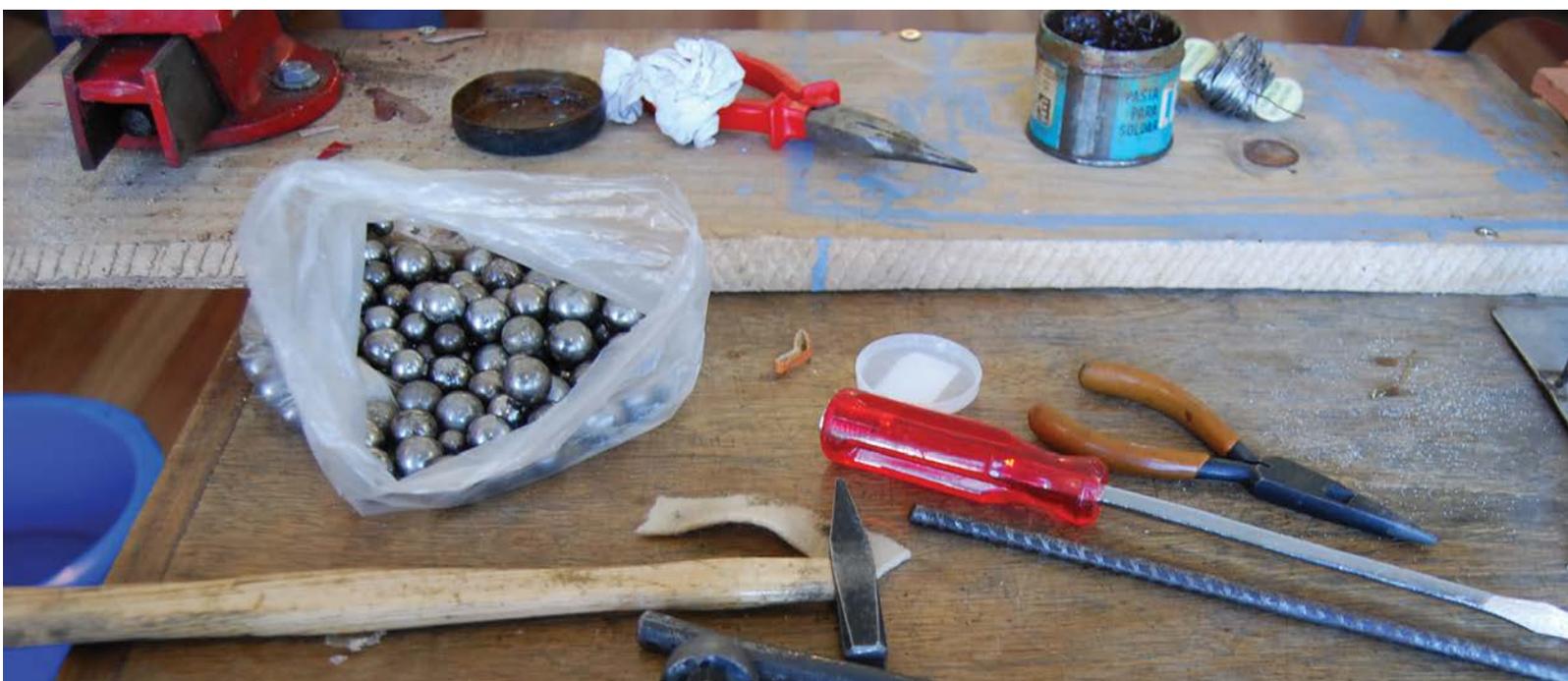
Fig. 1.8.21: borneador curvo para desamassamento de campânula (a, b, c)



Fig. 1.8.22: pedaço de madeira roliço, utilizado para o desamassamento de campânula. Perceba que o procedimento de desamasso é similar ao feito pelo borneador curvo

Outros tipos de borneadores (todos exemplificados no capítulo de desamassamento de metais):

- a) borneador meio círculo (3/4): utilizado para o nivelamento da campânula e do pavilhão dos instrumentos de metal, tais como o trompete ou o trombone.
- b) borneador circular (diversas medidas): utilizado para o nivelamento de peças curvas.
- c) borneador de ponta: utilizado para ajustar a virola da campânula dos instrumentos de metal.
- d) borneador fixo: utilizado para o nivelamento de grandes campânulas. Este borneador geralmente é utilizado preso a uma morsa, para ter a devida base de apoio e permitir que o trabalho seja realizado corretamente.
- e) borneador modelador de campânulas (suporte cônico, diversas medidas): utilizado nos inúmeros modelos de trompetes e trombones. São conhecidos como cones para desempenho ou forma para desamassamento.
- f) borneador fixo tipo telha: utilizado para pequenos nivelamentos ou, em conjunto com seu par, para nivelamento de campânulas maiores, pois seu tamanho pode ser ajustado ao da campânula a ser nivelada.
- g) borneador tipo lima cega: utilizado para pequenos trabalhos de nivelamento, que exigem maior força concentrada em um determinado ponto.
- h) borneador com carretilha e cabo: utilizado para o nivelamento de áreas curvas das campânulas.
- i) borneador carretilha com eixo: utilizado para o nivelamento das áreas curvas da campânula. Dois fatores determinam a escolha entre os tipos de borneadores: a gravidade do problema e a forma como se apresenta.
- j) borneador reto, fixo ao torno: utilizado para a aplicação de “massagens” nas campânulas, geralmente nas extremidades, tanto da parte externa quanto da interna.
- k) borneador linear com cabo regulável: utilizado para o nivelamento e o desamassamento de campânulas dos instrumentos de grande porte (bombardinos e tubas).
- l) borneador manual de ponta curva



## Capítulo 1.9

### FERRAMENTAS REPARADORAS E AJUSTADORAS

#### BORNEADOR DUPLO DE PONTAS CURVAS

#### PARA MANUTENÇÃO EM VARAS DE TROMBONES

Desenvolvido para auxiliar na reparação de problemas simples em varas de trombones, seja na parte interna ou na externa (fig. 1.9.1)



Fig. 1.9.1

#### AJUSTADOR DE MEDIDAS INTERNAS

Desenvolvido para ajustar as medidas internas dos grandes tubos dos instrumentos de metais, durante o processo de montagem e após os reparos (consertos), para os quais é necessário mexer nas partes fixas. No momento da montagem, as peças precisam retornar ao local de origem com as mesmas medidas, e para isto existe este aparelho específico (fig. 1.9.2)

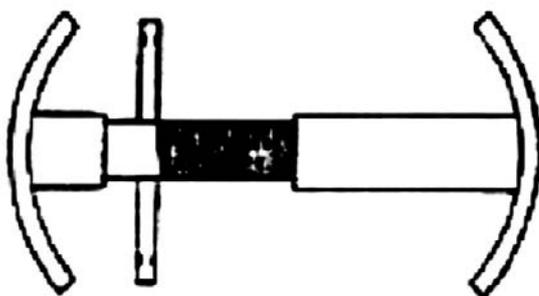


Fig. 1.9.2

#### ALAVANCAS COM MEDIDAS DIVERSAS

Temos aqui diversas alavancas com medidas diferenciadas (fig. 1.9.3a), utilizadas para o alinhamento das chaves (estojos que abrigam as sapatilhas) nos saxofones (b), quando não estão assentadas corretamente na base da digitação. A situação é idêntica ao caso das flautas (c).

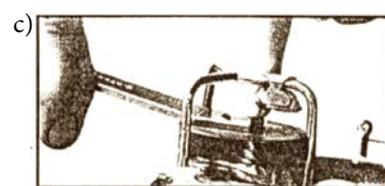


Fig. 1.9.3 (a, b, c)

## ALINHADOR DE BOMBAS (VOLTAS) DOS INSTRUMENTOS DE METAIS

Quando um instrumento de metal passa muitos dias sem uso, é comum as bombas (voltas) ficarem emperradas, ou mesmo presas (agarradas). Por falta de conhecimento, muitas vezes o músico, ao identificar o problema, tenta retirar a bomba sem uma prévia lubrificação, seguida por um leve aquecimento no local, para então iniciar o procedimento correto de retirada. Deixo aqui um alerta: sem adotar o expediente necessário, o resultado é quase sempre negativo, pela fragilidade dos cavaletes de sustentação, que também têm a função de manter o alinhamento do conjunto das peças que formam o instrumento. Ao forçar uma peça sem a preparação prévia, as soldas que fixam estes componentes não suportam puxões muito fortes e acabam se soltando, uma a uma.

Para o alinhamento dessas bombas (voltas), temos uma ferramenta composta basicamente por quatro peças, que servem justamente para orientar a montagem das voltas quando for necessário (fig. 1.9.4). Como esta ferramenta não é comumente encontrada nas lojas especializadas, indico a seguir o passo a passo para sua confecção:

Parte 2: Peça com 11 cm de comprimento, preparada para receber o parafuso que ficará fixo na cabeça.

Parte 1: Peça com 21 cm de comprimento, 2 cm de espessura, 11 cm desbastados para 8 mm, 1,5 cm antes da parte desbastada. Abre rosca para parafuso de 11 cm x 7mm.

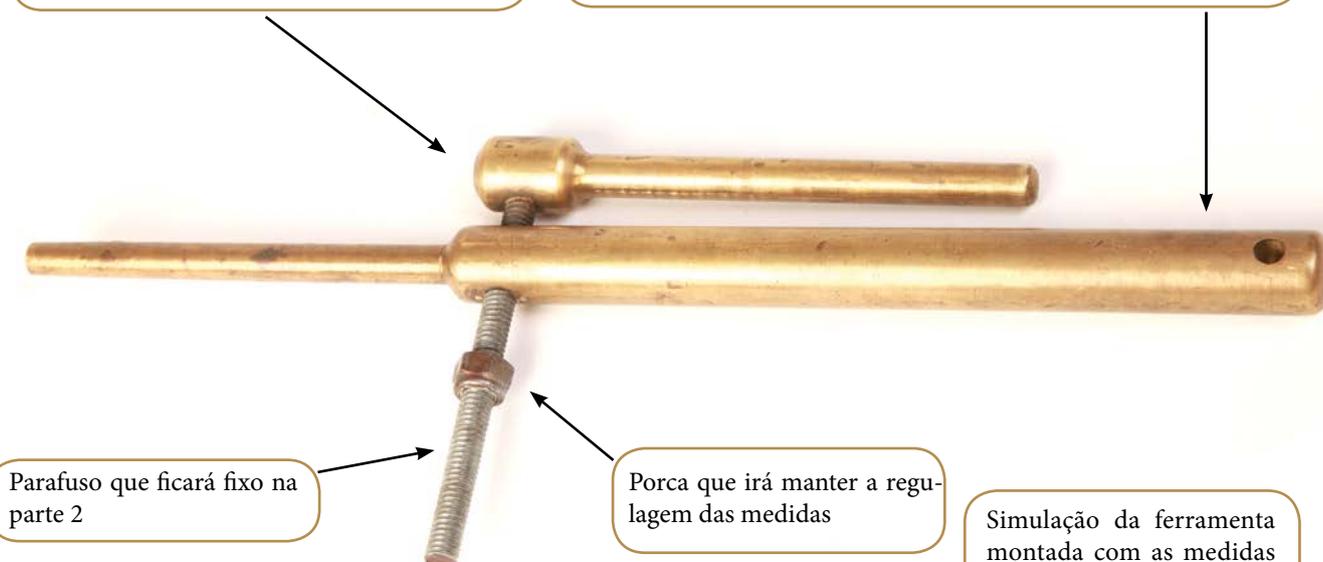


Fig. 1.9.4

Simulação da ferramenta montada com as medidas para atuar no alinhamento de uma bomba (volta) (fig. 1.9.5)



Fig. 1.9.5

Orientações para se construir a ferramenta:

Material:

- Peça 1: Peça de bronze ou latão maciço e roliço, com 21 cm de comprimento e espessura de 2cm;
- Peça 2: Peça de bronze ou latão maciço e roliço, com 11 cm de comprimento e 8 mm de espessura, com uma extremidade maior, medindo 2,5 cm de comprimento e 2 cm de espessura (onde ficará fixado o parafuso);
- Peça 3: Parafuso, com 11 cm de comprimento e 7 mm de espessura;
- Peça 4: Rosca para o parafuso.

Montagem:

- a) Na peça 1, meça 11cm da ponta para o centro e desbaste, para que fique com a espessura de 8 mm, de maneira uniforme e roliça.
- b) Ainda na peça 1, meça 1,5 cm na parte grossa, imediatamente anterior à parte desbastada, e faça um furo com rosca de um lado ao outro, para inserir o parafuso que será fixado na peça 2. Esse parafuso, com as medidas indicadas, se movimentará de acordo com a bomba a ser alinhada.
- c) Na peça 2, pegue o parafuso e fixe-o (com solda) na cabeça dessa peça (a parte com maior espessura), bem no centro.
- d) O alinhador está pronto. Quando for tomar as medidas de alinhamento, coloque a porca no parafuso, para fixar a medida que se pretende.

## MANDRIL MANUAL

O mandril é uma ferramenta de imensa serventia para o técnico em reparo e manutenção de instrumentos de sopro, pois funciona como um extensor com garra na ponta, e permite inúmeros procedimentos de ajuste, colocação de molas, limpeza, desamassamento etc., que seriam praticamente impossíveis de realizar sem ele. Existem mandris de diferentes tipos, que podem ser encontrados com certa facilidade nas lojas especializadas. Vejamos a seguir alguns tipos de maior serventia para nosso ofício.

**Mandril manual de cabo robusto** – com adaptador para várias espessuras. Serve para fazer acabamento em molas do tipo agulha e para fixar parafusos longos (fig. 1.9.6).

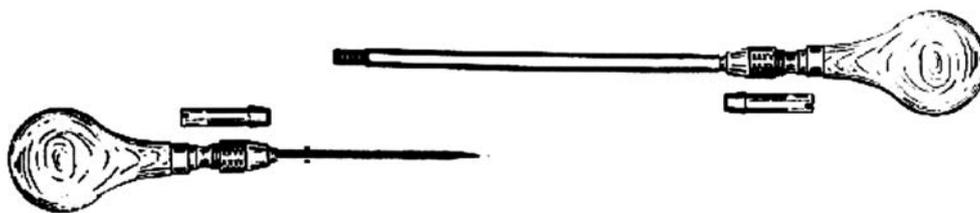


Fig. 1.9.6

**Mandril manual de cruzeta** – Serve para adaptar brocas alargadoras em orifícios que já estejam nas medidas aproximadas. Também pode ser utilizado na colocação de cavaletes em madeira, quando o local do furo estiver recondicionado (fig. 1.9.7).

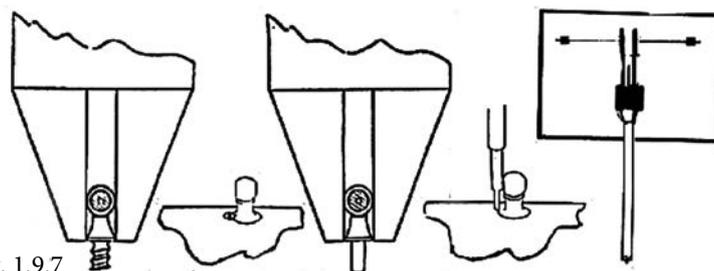


Fig. 1.9.7

**Mandril ajustador de tudel de saxofone** – Ferramenta de grande utilidade para reparação e ajuste do tudel de saxofone, especialmente para o local de encaixe da boquilha (fig. 1.9.7).

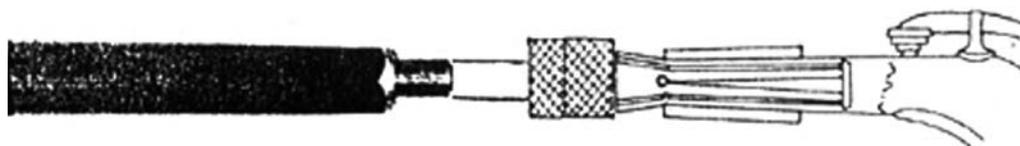


Fig. 1.9.7

**Mandril de correção da entrada do bocal de flauta** (fig. 1.9.8).

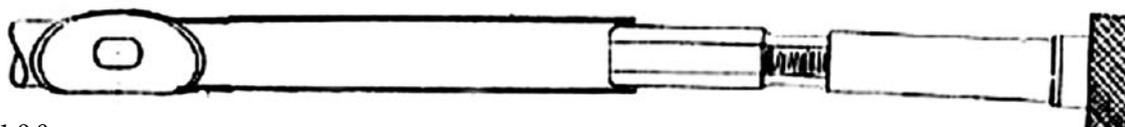


Fig. 1.9.8

**Mandril manual de cabo longo** – Ferramenta para ajustar pistons e êmbolos ao cilindro, sempre que os pistons estiverem prendendo, mesmo quando lubrificados. No caso dos pistons equipados com molas e guias embutidas, estes componentes precisam ser retirados antes de se iniciar a reparação (fig. 1.9.9).



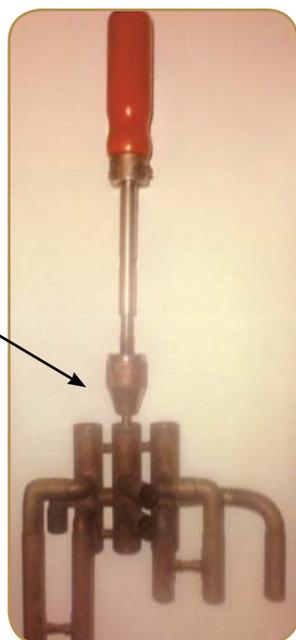
Fig. 1.9.9

O processo deve seguir a seguinte sequência:

1. Encaixe o espigão do pistão (êmbolo) no mandril, com o aperto suficiente;
2. Coloque um pouco de pasta de dente (ou creme apropriado) e espalhe em seguida; molhe o pistão para colocá-lo bem devagar no cilindro correspondente. Faça o movimento de vaivém e tente fazê-lo girar em torno do seu eixo. Repita esta ação até perceber que os movimentos estão livres. Molhe sempre para não travar o movimento.
3. Em seguida, lave bem o pistão com água corrente e sabão líquido neutro. Após essa lavagem, seque e lubrifique a peça, inclusive os demais componentes para continuar o amaciamento, usando naturalmente o mandril.
4. Alertamos que os pistons (rotores) e voltas (bombas) dos instrumentos não podem ser limpos com materiais agressivos tais como lima, lixa ou palha de aço (Bombril). O material aconselhável é pasta dentifrícia, de preferência do tipo utilizado para clarear os dentes.

Esta ferramenta possui cabo robusto de madeira, uma extensão de ferro e na ponta o mandril enroscado, justamente a parte que irá segurar a peça a ser reparada. Quando montada, mede aproximadamente 25 cm. Esta ferramenta não é encontrada no mercado com este formato pronto, mas pode ser facilmente adaptada a partir de uma furadeira manual, que pode ser encontrada em casas de ferragens. Para prepará-la, retire alguns componentes da furadeira para que fique somente o cabo e a extensão de ferro com o mandril na ponta.

mandril conectado no pistão emperrado, através de sua extensão.



a)



b)

Fig. 1.9.11 (a, b)

**Mandril ajustador de vara de trombone** – Ferramenta de grande utilidade para reparação dos tubos que formam a vara dos trombones. Esta ferramenta tem medidas variadas, tendo em vista que existem variações nas bitolas das varas dos trombones, de acordo com a série, com o fabricante etc. Na recuperação desta peça, quando amassada, deve-se conservar suas medidas originais.

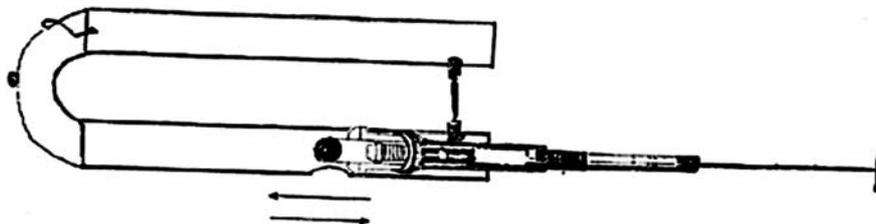


Fig. 1.9.12



Deve-se introduzir o mandril na entrada do tubo amassado até o local onde encontrará obstáculo. Nesse ponto será preciso diminuir a circunferência regulável da ferramenta, para que possa passar pelo local amassado. Fazer movimento de vaivém e, ao mesmo tempo, apertar gradativamente a tarraxa de graduação até conseguir a igualdade do tubo. Para facilitar o deslizamento do mandril, adicione um pouco de pasta de dente e algumas gotas de água.

Tubo amassado (a)



Tubo após a correção (b)

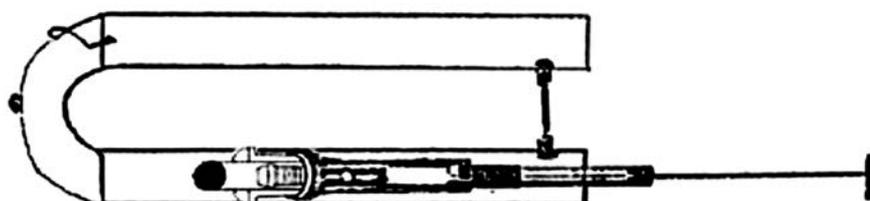


Fig. 1.9.13 (a, b)

## Mandril de correção da entrada das bombas (voltas) dos instrumentos de metais.



Fig. 1.9.14

outros modelos de mandril



a)



b)

Fig. 1.9.15 (a, b)

## CONJUNTO DE VAZADORES

Esta ferramenta, em aço temperado, é utilizada para cortar feltro, pele animal e cartolina, para a confecção de sapatilhas. É necessário que a pequena oficina tenha vazadores de medidas diferentes, para que possam ser produzidas sapatilhas para todos os tipos de instrumentos de palhetas e de embocadura livre. Para a produção das sapatilhas é necessário utilizar um martelo de madeira (200 g). Coloca-se o vazador sobre o material a ser vazado (cortado) e aplica-se uma batida firme com o martelo.



a)



b)



c)

Fig. 1.9.16

## NIVELADOR DE ESTOJO (CHAVE NIVELADORA) PARA FLAUTA

Ferramenta de grande importância, pois eventualmente uma chave da flauta pode sair da posição original após ser polida, e só percebemos este empeno no momento da colocação da sapatilha para finalizar a montagem do instrumento. É nessa situação que entra em ação a chave niveladora. Boa parte dos técnicos em reparo e manutenção de instrumentos musicais desconhecem este detalhe e compensam o desnivelamento com calços de um lado ou do outro, por baixo da sapatilha. Observe, na primeira ilustração, (fig. 1.9.17a) a chave empenada e o local marcado; na segunda ilustração (fig. 1.9.17b) vê-se a chave com calço no local do empeno. Se o técnico possuir esta ferramenta, provavelmente o calço será dispensável.

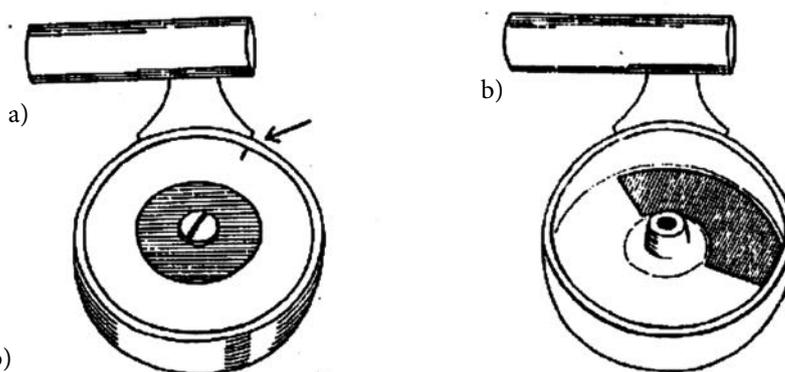


Fig. 1.9.17 (a, b)

A seguir temos a ilustração da ferramenta niveladora (fig. 1.9.18)

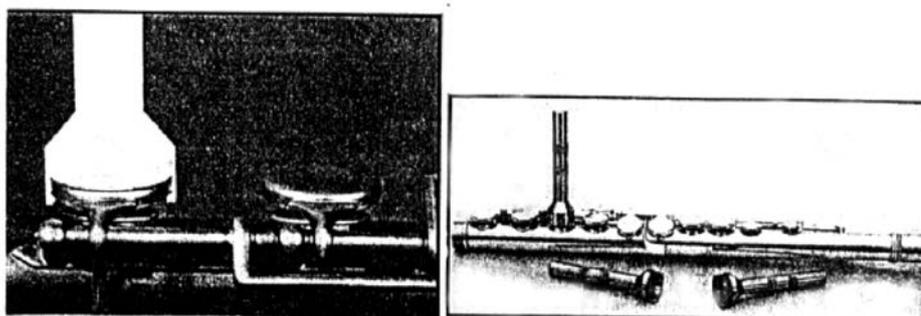


Fig. 1.9.18



Fig. 1.9.19

## CONCEITOS SOBRE A FUNÇÃO DA CHAVE NIVELADORA

É muito comum o técnico receber em sua oficina uma flauta transversal para revisão, a qual esteja com problemas para a emissão de sons na região grave, falha de notas de uma forma geral, e que apresenta uma dificuldade de tocar para o músico. Um procedimento de verificação eficaz deve ser acionado imediatamente.

Verifique se...

- 1) as sapatilhas (abafadores) estão com a calibragem (altura) da abertura para a base de digitação iguais e se estão com bom aspecto;
- 2) os calços de cortiça das chaves estão com a mesma espessura (altura);
- 3) a chave do sol suspenso está com a sapatilha (abafador) com vedação e a mola com boa pressão;
- 4) a chave de mi bemol grave está com boa vedação e a mola com boa pressão;
- 5) as duas chaves de trinados estão com as sapatilhas em boas condições e as molas com boa pressão.

Feita esta análise, localize as sapatilhas que estão com vazamento e faça a regulagem através dos micro-parafusos existentes. Caso não tenha sucesso no procedimento porque os parafusos não chegam ao ponto de regulagem, é aconselhável fazer o seguinte:

- 1) desmonte todas as chaves do corpo da flauta;
- 2) marque o abite-se de cada sapatilha aparafusada no estojo e retire-as;
- 3) monte a flauta sem as sapatilhas.

Neste ponto, temos a “prova dos nove”, pois poderemos identificar qual ou quais chaves estão com empeno. Aqui entra em ação a chave reguladora, a qual irá regular os estojos onde ficam as sapatilhas.

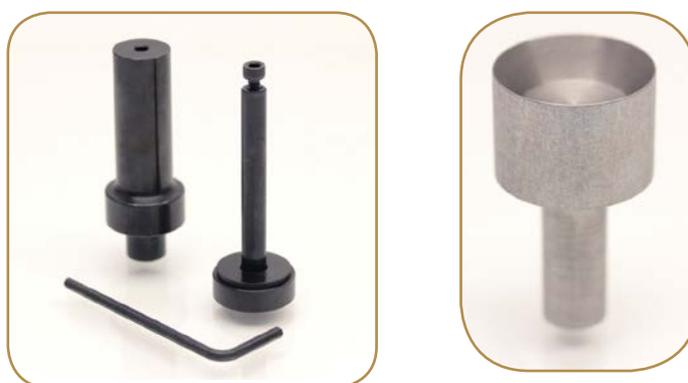


Fig. 1.9.20

Após a regulagem, coloque as sapatilhas em seus locais de origem, monte o instrumento, e faça as regulagens, etc.

## BASE NIVELADORA PARA CORREÇÃO DA VARA DO TROMBONE

A base niveladora para correção da vara do trombone tem a função de estabelecer um gabarito para os ajustes que se fizerem necessários, para que a vara possa deslizar suavemente e da forma correta, e também para evitar má interpretação no possível problema de vara empenada, o que muitas vezes leva ao equívoco de se pensar que possa existir amassado interno.

Sua construção é simples:

- um pedaço de madeira maciça com 70 cm de comprimento, 30 cm de largura e 6 cm de espessura;
- 4 ripas de madeira, com 70 cm de comprimento e 2 cm de espessura, pregadas no comprimento da peça principal (estas ripas já devem ser pregadas com a distância da vara do trombone) (fig. 1.9.21).



Fig. 1.9.21



Fig. 1.9.22

A base niveladora deve ser colocada sobre uma bancada, em posição nivelada. A vara externa do trombone deve ser colocada entre as ripas de madeira (fig. 1.9.22), de forma a deixar livre o movimento da vara interna (fig. 1.9.23).



Fig. 1.9.23

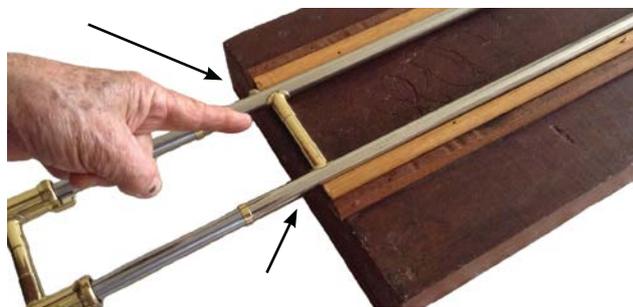


Fig. 1.9.24

O técnico deve conferir as medidas da vara com o paquímetro (fig. 1.9.25), e caso seja necessário ajustar o conjunto de varas, ao colocar a vara interna, deve ser amarrado o cavalete de regulagem da vara externa com um arame queimado (fig. 1.9.24) para que seja feito o aquecimento com maçarico.

Este expediente fará com que o ajuste ocorra naturalmente sem dano à vara externa, pois o cavalete de regulagem irá ceder com o aquecimento justamente para a regulagem necessária.



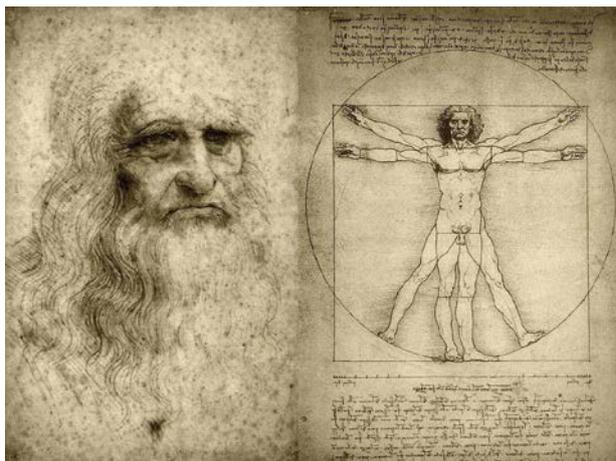
Fig. 1.9.25

# Capítulo 1.10

## APARELHOS DE MEDIDAS COM PRECISÃO

### COMPASSO DE CALIBRE SIMPLES

O compasso é um instrumento de desenho que faz arcos de circunferência. Também serve para marcar um segmento numa reta com comprimento igual a outro segmento dado. O compasso parabólico que conhecemos hoje foi inventado por Leonardo Da Vinci (1452-1519).



### O NÔNIO E A MEDIDA DE VERNIER

O nônio é um dispositivo de medição inventado pelo matemático português Pedro Nunes (1502-1578), que permitia efetuar medições com rigor de alguns minutos de grau. Na França, o conceito foi modificado por Pierre Vernier (1580-1637) e foi aplicado na construção de instrumentos de metrologia com escalas de medição muito precisas. Consiste basicamente em um par de escalas graduadas, que deslizam uma sobre a outra. A primeira escala (fixa) contém as marcações em milímetros (parte inferior) e polegadas (parte superior), e a segunda escala, que é o nônio propriamente dito, possibilita a leitura da fração da medida da primeira escala. O nônio é usado em paquímetros e micrômetros para medidas precisas (fig. 1.10.1).

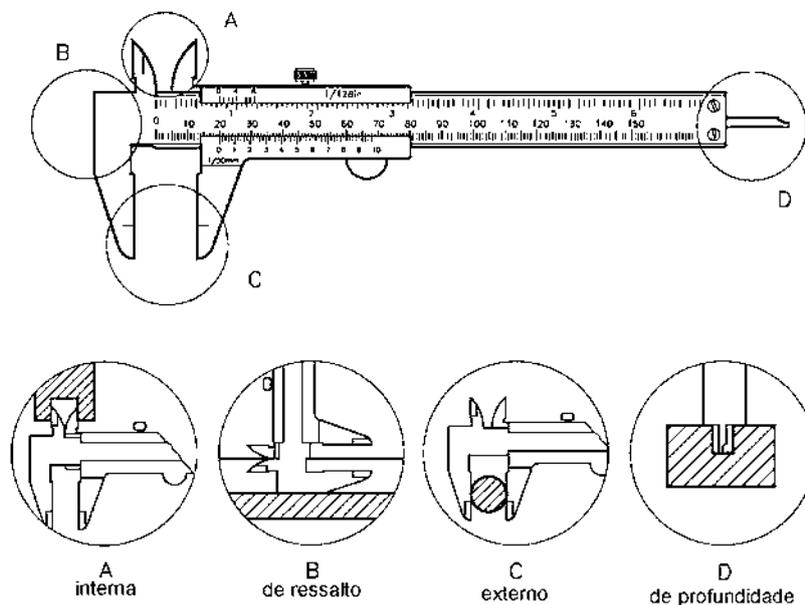


Fig. 1.10.1

## PAQUÍMETRO

Utilizado para medir com precisão as dimensões de pequenos objetos, é uma régua graduada, com encosto fixo, sobre a qual desliza um cursor. O paquímetro possui dois bicos de medição, sendo um ligado à escala e o outro ao cursor, o que permite medir diversos objetos, tais como parafusos, porcas e tubos, entre outros. Para realizar tal medição basta aproximar o objeto do bico superior e deslizar o cursor até que a peça fique justa. O paquímetro possui normalmente uma graduação em centímetros e outra em polegadas, e justamente no cursor móvel encontra-se a escala de medição que se denomina nônio ou vernier. Existem diversos tipos de paquímetro que podem ser encontrados facilmente no mercado. O mais simples é o Paquímetro Universal (fig. 1.10.2); um modelo mais avançado seria o Paquímetro Universal com Relógio (fig. 1.10.3) com calibre dial e precisão de micrômetro; há também os modelos digitais (fig. 1.10.4).



Fig. 1.10.2: Paquímetro Universal



Fig. 1.10.3: Paquímetro de calibre dial com precisão de micrômetro



É de enorme utilidade para as medições em polegadas e milímetros, e serve para uma infinidade de trabalhos de marcação (fig. 1.10.4 a, b).

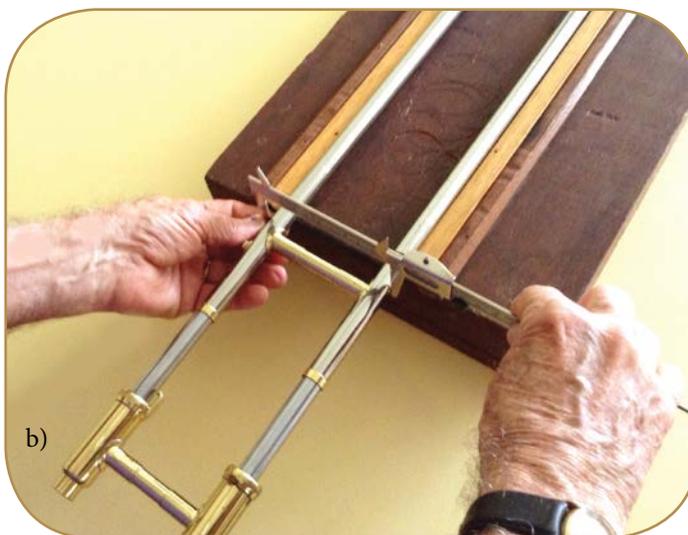


Fig. 1.10.4 (a, b): Paquímetro digital

## COMPASSO

A seguir, alguns modelos de compassos, de calibre simples. Destinam-se a medidas lineares ou circulares (fig. 1.10.5).

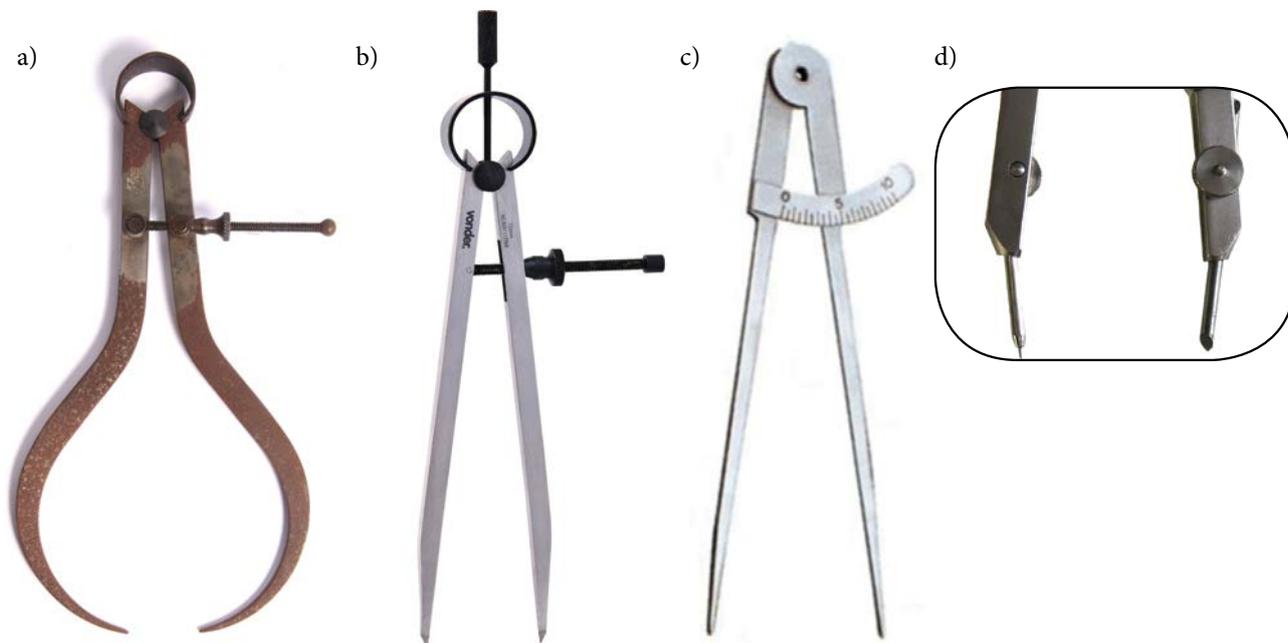


Fig. 1.10.5 (a, b, c, d)

Entre as medidas que podem ser aferidas com os compassos, está a conferência das medidas da vara do trombone. Alerto que as medidas devem ser feitas a todo momento, principalmente quando houver o desmonte do instrumento para algum tipo de conserto. Ao se remontar, todas as peças precisam estar corretamente alinhadas e com as medidas originais, para que o funcionamento ocorra perfeitamente. (fig. 1.10.6).



Fig. 1.10.6

Outros equipamentos para aferição de medidas:



Fig. 1.10.7: Calibrador de medida de espessura



Fig. 1.10.8: Esquadro

## Capítulo 1.11

### ILUMINAÇÃO E AQUECIMENTO

#### LANTERNAS E LUMINÁRIAS

São inúmeros os tipos de lanternas e luminárias encontrados no mercado. No caso da lanterna, sua função primordial para o trabalho de reparo e manutenção é o de focar a iluminação em um determinado ponto para que possa dar máxima visibilidade ao técnico, de forma a realizar o procedimento com a necessária segurança e comodidade. Já as luminárias aqui apresentadas são adaptadas para a detecção de vazamentos nas sapatilhas dos instrumentos de palhetas e de embocadura livre. Podem ter os mais diferentes formatos e tamanhos, assim como diferentes tipos de iluminação. Podem também ser equipadas com lâmpadas incandescentes ou lâmpadas fluorescentes. Algumas luminárias mais se assemelham a uma lanterna (b); têm a espessura de uma caneta, a lâmpada é acionada a pilha e atende a inúmeras finalidades de detecção de vazamentos.



Fig. 1.11.1 (a, b)

#### LUMINÁRIA FLEXÍVEL

Os vazamentos são detectados quando encaixamos a luminária dentro de uma flauta (fig. 1.11.3), clarineta ou saxofone. Basta que o técnico em manutenção use a criatividade para fabricar quantas queira (fig. 1.11.2). Material necessário: um metro de fio, uma tomada e uma lâmpada de 12 v (fig. 1.11.4). Com a oferta, em geral bastante farta, de luzes para o final de ano, é relativamente fácil encontrar no mercado vários modelos de luminárias que podem atender perfeitamente às demandas de nosso ofício. Fiquem atentos e sejam criativos!

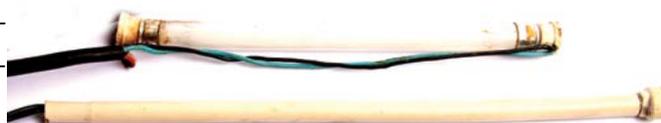


Fig. 1.11.2

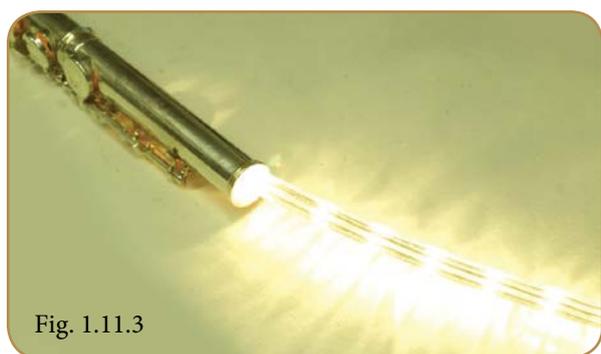


Fig. 1.11.3

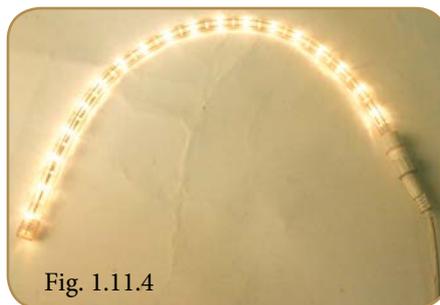


Fig. 1.11.4

Como montar uma luminária flexível:

É de grande importância para o técnico ter à mão este tipo de luminária, principalmente para fazer a verificação do instrumento de madeira depois do sapatilhamento, ou para verificar a situação do sapatilhamento antigo e ver onde não há vedação. O teste de vazamento com a luminária flexível é o melhor.

Para montar este equipamento é preciso:

- 1) 80 cm de mangueira com iluminação interna (do tipo vendido para a iluminação natalina);
- 2) 1 m (ou 2 m) de fio flexível para ligação comum;
- 3) 1 interruptor adequado para o fio utilizado;
- 4) 1 tomada elétrica padrão;

Simple assim. É só começar a montagem ou solicitar auxílio a um electricista.

## LAMPARINAS

A lamparina é uma lâmpada a óleo, também designada por candeia ou lâmpada de azeite. É constituída de um recipiente, geralmente de vidro, com algum tipo de combustível líquido, normalmente álcool etílico comercial (etanol), no qual fica mergulhado um pedaço de madeira, cortiça ou um cordão de algodão, por onde o líquido sobe por capilaridade, para ser queimado na outra extremidade, chamada pavio. Sua utilização vem desde a pré-história até os dias atuais. São eficientes para pequenos aquecimentos, quando não é necessária a utilização de um maçarico. O álcool ideal para utilização deve ter entre 92° e 96° de combustão. Observe nas ilustrações a lamparina a álcool com chama fixa (fig. 1.11.5), fechada (a), aberta (b) e com a chama acesa (c). Na sequência, veja alguns procedimentos nos quais a lamparina é fundamental, visto ter chama leve e ser de fácil manuseio em pequenos aquecimentos (fig. 1.11.6 a, b)

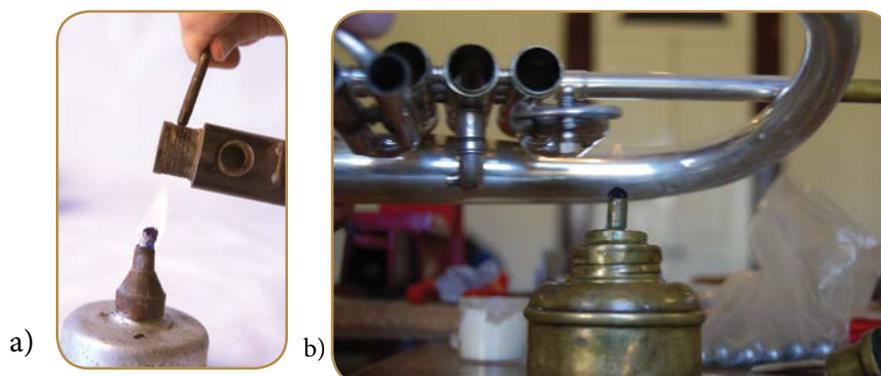


Fig. 1.11.5 (a, b, c)

### ALERTA

O álcool utilizado deve ser de 92° a 96°. Atualmente encontra-se no mercado álcool com menor grau de combustão.

Fig. 1.11.6 (a, b)



Lamparina a gás natural, com chama regulável – esta lamparina necessita ser conectada a um pequeno botijão de gás natural.

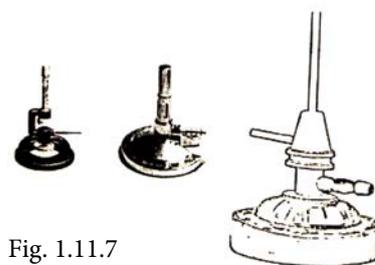


Fig. 1.11.7

## MAÇARICOS

É uma ferramenta especial, de suma importância para o técnico em manutenção de instrumentos musicais, tendo em vista que o seu funcionamento tem dupla ação: o maçarico serve para realizar a soldagem e também para eliminá-la. Deve, porém, ser de boa qualidade, com a chama fina, concentrada e potente. A mangueira e os demais acessórios devem ser adaptáveis a botijões de gás de 2 a 13 kg.



Fig. 1.11.8a: maçarico orca, de 3 bicos



Fig. 1.11.8b: suporte para maçarico



Fig. 1.11.8c: maçarico apoiado no suporte

Nas ilustrações a seguir (fig. 1.11.9), o maçarico está em atuação para realizar a solda, primeiro no tudel do saxofone alto (a) e depois no tudel do saxofone barítono (b). Uma outra função para o equipamento, além de aquecer material de solda, é o aquecimento de bombas (voltas), tubos e outras partes dos instrumentos de metal, para que estas partes possam ser trabalhadas de forma adequada. Nas ilustrações, o aquecimento do encaixe da bomba (volta) do bombardino (c), para que possa ser ajustada, e o aquecimento no cavalete (travessão) de apoio da bomba, para a finalização do ajuste de encaixe (d).



Fig. 1.11.9 (a, b, c, d)

Existem também os maçaricos portáteis a gás, úteis para pequenos concertos de emergência. Da mesma forma que a grande maioria de equipamentos, inúmeros modelos podem ser encontrados, desde os mais robustos e com equipamento que se assemelha muito ao maçarico orca, mas com conexão a um botijão bem menor (a), os modelos minis, que funcionam com refil para a carga de gás, que pode ser trocado assim que acabar (b).

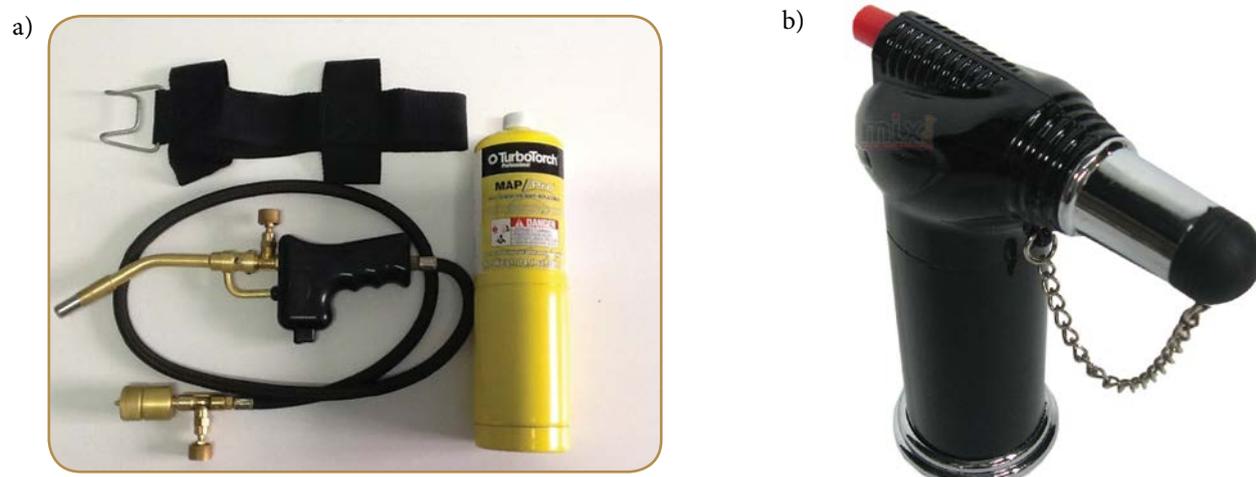


Fig. 1.11.10 (a, b)

### PISTOLA SOLDADORA

A pistola soldadora elétrica é utilizada na reposição de cavaletes de saxofones e em pequenos furos nos tubos dos instrumentos de metal (fig. 1.11.11a). Menos utilizado na pequena oficina, existe também o ferro de soldar elétrico (fig. 1.11.11b).



Fig. 1.11.11 (a, b)

### MATERIAIS PARA SOLDA



a)

b) pasta especial

Fig. 1.11.12: Material para solda com estanho livre de chumbo



a)

Fig. 1.11.13



b) pasta para solda normal (50-60% de estanho e 40-50% de chumbo).



a)

Fig. 1.11.14

b) pasta para solda a prata



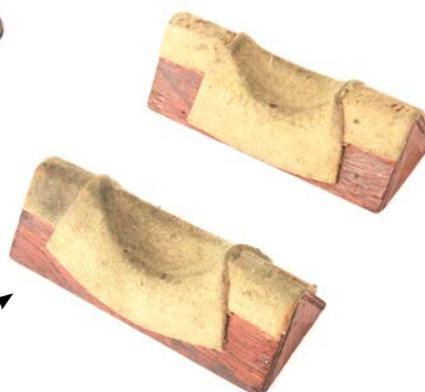
Fig. 1.11.15: faca para desbastar as sobras das soldas

## Capítulo 1.12

### MATERIAIS PARA LIMPEZA E LUBRIFICAÇÃO

#### ESCOVAS E ESTILETES DE LIMPEZA

Não vou me alongar neste ponto, visto que todos os tipos de material de limpeza que estiverem à disposição do técnico e na oficina de reparo e manutenção são mais que bem-vindos e extremamente necessários. Para cada tipo de instrumento é importante ter um material de limpeza específico, como as escovas e estiletos que podem fazer uma faxina interna nos tubos e bombas (voltas). Procure ter diversos tamanhos de varetas (estiletos) para atender aos inúmeros formatos dos instrumentos, assim como sempre ter flanelas e panos para remoção de sujeira, sobras de lubrificantes, cremes e mesmo para enxugar o instrumento após a lavagem das partes que o compõem.



#### Cavelete de Apoio

Procure ter suportes para os instrumentos, nos momentos de limpeza ou de manutenção periódica, para facilitar o manuseio e evitar danos no banho. A montagem desses suportes é simples. Veja na ilustração.

## LUBRIFICANTES

Procure utilizar lubrificantes especificamente preparados para lubrificar instrumentos musicais, os quais podem ser encontrados facilmente no mercado. Cada tipo de instrumento e suas partes requerem tipos diferentes de lubrificação.

Não utilize vaselina líquida ou pastosa, pois com o tempo, este produto irá danificar as juntas que contêm cortiça, e mesmo rressacam as demais partes do instrumento que acabam em contato indireto com o produto.



## VEDALUBRE

Do sebo animal desenvolvi um produto que chamei de VEDALUBRE (veda e lubrifica). Sua utilidade principal é lubrificar as partes dos instrumentos que são encaixadas, tendo a cortiça como complemento da junção. É um produto de origem animal, isento de qualquer derivado do petróleo.

Ingrediente: 500 g de sebo bovino;

Como preparar:

Retire toda a parte de gordura da peça e deixe apenas a parte pastosa, sem vestígio de sangue. Coloque em uma panela e leve ao fogo brando. Retire o líquido a medida em que começar a derreter, e coloque-o em um recipiente. Para este procedimento, o líquido deve ser coado em uma peneira metálica fina. Após a retirada do líquido, descarte o resíduo que ficou na panela. Ao esfriar, já dentro do recipiente, o produto ficará em estado sólido, pronto para ser utilizado na montagem dos instrumentos e em muitas outras utilizações na oficina. Para que o Vedalubre tenha durabilidade, esse deve ser acondicionado em geladeira quando não estiver em uso.



# UNIDADE 2

---

## Os instrumentos de madeira

Embocadura livre | Palhetas Simples | Palhetas Duplas





# Capítulo 2.1

## CUIDADOS GERAIS

Sabe-se que o instrumento de sopro é objeto de uso inteiramente pessoal, pois o contato para estudos, ensaios e trabalhos é feito por via oral. A higiene é, pois, parte integrante de sua manutenção. Ao término do uso, recomenda-se fazer uma limpeza em todas as partes do instrumento, inclusive internamente.

## LIMPEZA DOS INSTRUMENTOS DE PALHETAS SIMPLES

### CLARINETAS E SAXOFONES

Uma das melhores formas de fazer a limpeza em clarinetas e saxofones é com um limpador de pano ou de couro macio e fino, como a pelica, ou um dos muitos produtos de limpeza disponíveis no mercado (2.1.1). Para preparar um limpador, temos que ter em mãos um pedaço de fazenda esponjosa (pano) ou de couro, um pedaço de barbante ou um cordão fino com boa resistência e um pedaço de metal com aproximadamente 25 g. De um lado do cordão prendemos a fazenda ou a pelica e do outro, o metal, de modo a fazer peso e poder ser inserido pelo lado da campânula do instrumento montado (fig. 2.1.2). Pronto! Temos um limpador. Da mesma forma, é possível encontrar limpadores no mercado feitos com os materiais citados.



Fig. 2.1.1



Fig. 2.1.2

Para iniciar a limpeza no instrumento, retire a palheta e a boquilha, em seguida, insira o limpador pelo lado da campânula ou das partes separadas (fig. 2.1.3 e fig. 2.1.4). É importante observar, na primeira utilização do limpador, se o metal que foi colocado para dar peso a uma de suas extremidades vai passar sem danificar a parte interna do instrumento. Sua função deve ser tão-somente a de um enxugador de saliva.



Fig. 2.1.3



Fig. 2.1.4

## LIMPEZA E HIGIENIZAÇÃO DOS SAXOFONES

Para a limpeza dos saxofones alto, tenor, barítono ou baixo, é necessário retirar o tudel (fig. 2.1.5), para que as duas partes – tudel e corpo do instrumento – possam ser limpas separadamente (fig. 2.1.6 e fig. 2.1.7).



Fig. 2.1.5



Fig. 2.1.6

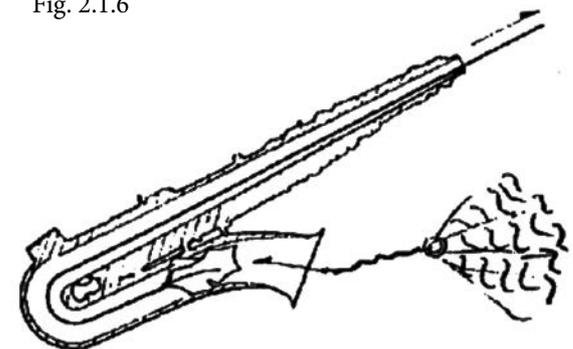


Fig. 2.1.7

Existe no mercado uma escova esponjosa especial para os saxofones, confeccionada com material que absorve a umidade (fig. 2.1.10). É uma ótima solução para a limpeza interna, pois evita também a proliferação de fungos e odores, assim como a oxidação (fig. 2.1.8 e fig. 2.1.9).



Fig. 2.1.8



Fig. 2.1.9



Fig. 2.1.10

Todo este procedimento de limpeza e a higienização deve ser feito após a utilização do instrumento: a retirada da boquilha, da palheta e do tudel. Essas peças devem ser enxugadas; para isto pode ser utilizado um limpador apropriado ou uma escova de limpar, das muitas encontradas no mercado. Manter a boquilha no tudel é um procedimento equivocado, porque em poucos dias a boquilha poderá ficar presa ao tudel, comprometendo o processo de higienização. Portanto, o correto é retirar a boquilha, limpá-la e guardá-la fora do tudel. Sempre que for utilizar a boquilha, faça novamente a lubrificação, para conservar a cortiça e facilitar os movimentos para a afinação do instrumento.

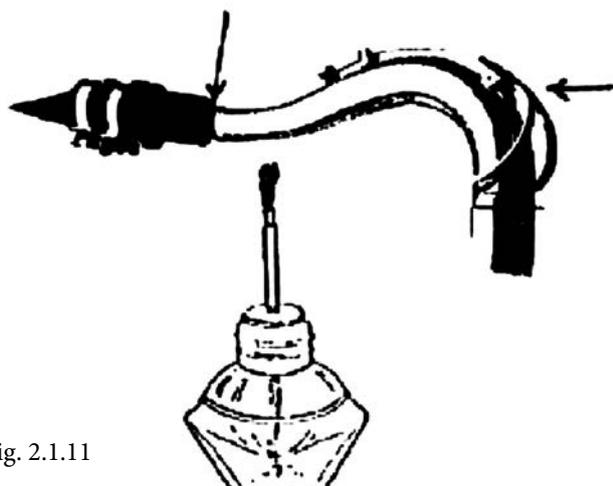


Fig. 2.1.11

Quando encontrar uma boquilha presa ao tudel, siga os seguintes procedimentos:

1. Retire a chave do registro de agudos;
2. Coloque um pouco de graxa sintética ou de vedalubre (sebo animal) na junção da cortiça com a boquilha;
3. Aqueça levemente a parte metálica junto à cortiça, com a lamparina a álcool (fig. 2.1.11);
4. Em seguida, torça cuidadosamente a boquilha;
5. Repita o aquecimento, caso necessário, para que a boquilha seja retirada.

## LIMPEZA DO SAX SOPRANO

Para fazer a limpeza após o uso no modelo tradicional (fig. 2-1-12a), retire a palheta e a boquilha antes de introduzir o limpador ou a escova de limpeza, que deve entrar pela campânula (fig. 2-1-12b). O enxugamento interno é mais fácil no sax soprano que tem o tudel móvel.



Fig. 2.1.12a



Fig. 2.1.12b

## LIMPEZA DO SAX BARÍTONO Eb E DO SAX BAIXO Bb

Hoje em dia é relativamente fácil encontrar no mercado uma escova para a limpeza do sax barítono ou mesmo do sax baixo. Ambos os instrumentos necessitam de um limpador especial, com material esponjoso flexível, pois na maioria desses instrumentos a parte superior da curva que antecede o tudel não é móvel (fig. 2.1.13). Veja a seguir um modelo de escova para limpeza (fig. 2.1.14).



Fig. 2.1.13



Fig. 2.1.14

**Nota:** nos modelos de tudel móvel, retire primeiro a palheta e a boquilha; em seguida retire o tudel e só depois dê prosseguimento à limpeza.

Para a limpeza das demais partes, deve-se empregar uma escova de limpeza mais robusta, ou mesmo preparar um limpador com as características já descritas, que atenda às medidas de cada instrumento.

## LIMPEZA EXTERNA

A limpeza externa pode ser feita com uma flanela macia ou um pano de algodão, de forma cuidadosa, para não forçar as chaves do instrumento e evitar um possível empeno dessas partes. Essa limpeza sempre deve ser feita após o uso do instrumento. No caso específico dos saxofones, nunca se esqueça de que a limpeza irá proteger e dar durabilidade ao banho do instrumento, que em geral é de laca, de níquel ou de prata.



Fig. 2.1.15

No caso da clarineta, deve-se desarmá-la firmando sempre as mãos nas partes onde não há chaves e, com movimentos leves, torcer gradativamente em sentido contrário (fig. 2.1.15).

## CLARINETA ALTO E CLARINETA BAIXO (CLARONES)

Para limpeza e manutenção das clarinetas alto e baixo, é necessário seguir os mesmos procedimentos descritos para a clarineta e para o saxofone. Retire a palheta e boquilha, o tudel e a campânula (partes móveis); assim, o pavilhão central ficará livre para que a limpeza interna/externa e a manutenção possam ser realizadas com facilidade e praticidade.



Fig. 2.1.16: clarineta alto Eb

Fig. 2.1.17: clarineta baixo Bb

## CUIDADO COM AS CORTIÇAS DAS JUNTAS E SAPATILHAS

É importante que todos os resíduos de saliva que porventura fiquem nas juntas da cortiça do pavilhão sejam enxugados. Deste modo, teremos o instrumento em perfeitas condições para ser guardado e pronto para a próxima utilização. Observe as juntas, nas quais é imprescindível a aplicação do vedalubre (sebo animal) ou da graxa sintética, que de forma alguma pode ser à base de vaselina (fig. 2.1.18).

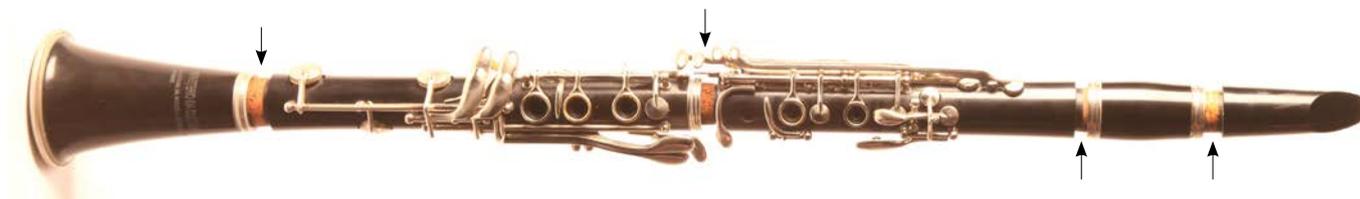


Fig. 2.1.18: juntas nas quais é necessário o uso de vedalubre (sebo animal).

## USO DE VEDALUBRE (SEBO ANIMAL) OU GRAXA SINTÉTICA

Nas primeiras edições deste manual, eu recomendava basicamente a utilização de vedalubre (desenvolvimento meu), que é sebo animal, para as juntas de cortiça. Atualmente temos no mercado inúmeros tipos de graxas sintéticas que oferecem igual resultado. O tempo passou e continuo adepto da utilização de sebo animal, pois a longo prazo mantém as características principais da cortiça e aumenta sua durabilidade. Outro ponto: é de origem animal e não de petróleo. O mundo de hoje só confirmou o que penso a respeito disto, pela utilização de um produto de origem orgânica. Dou preferência ao uso de sebo animal e por isto desenvolvi o Vedalubre (fig. 2.1.19), cuja feitura será explicado à frente. Entretanto, respeito se o técnico optar por outro tipo de lubrificação.



Fig. 2.1.19: Vedalubre em um recipiente

Assim, todas as vezes em que o instrumento for utilizado, deve-se fazer uso de Vedalubre (sebo animal) nas juntas de cortiça, a fim de que estejam sempre impermeabilizadas e ofereçam ótimas condições de vedação ao instrumento (fig. 2.1.21). Um conselho importante: nunca utilize vaselina para lubrificar qualquer peça de um instrumento musical.



Fig. 2.1.20

### CUIDADOS COM AS SAPATILHAS

Podemos dizer que as sapatilhas são as peças mais delicadas dos instrumentos de palhetas e de embocadura livre; portanto, devem ser tratadas de modo especial. Em princípio, não se deve utilizar qualquer tipo de material para sua limpeza, mas sim evitar que até mesmo a saliva penetre diretamente nelas. Quando, excepcionalmente, a saliva chegar à sapatilha, será necessário colocar um pedaço de papel absorvente por baixo dela e fazer uma leve pressão (fig. 2.1.21).



Fig. 2.1.21

O segredo de uma boa vedação nas sapatilhas de um instrumento consiste na qualidade do material utilizado e na perfeita confecção e montagem da peça. Preenchidos esses requisitos, restam apenas os cuidados já apontados para que tudo funcione bem.

## LIMPEZA DOS INSTRUMENTOS DE EMBOCADURA LIVRE

Para os instrumentos de embocadura livre, como o *piccolo* (flautim) e a flauta transversal, os cuidados com a limpeza devem ser os mesmos já informados para os demais instrumentos. Enxugar a flauta por dentro com uma escova de limpeza, pano absorvente ou outro material esponjoso é extremamente necessário, assim como o processo de limpeza externa, a ser conduzido com uma flanela macia. No mercado existem escovas apropriadas para a limpeza, embora também seja possível confeccionar facilmente escovas para esta finalidade. Ao limpar a parte interna, procure fazer rotações lentas com a escova e não forçar as chaves ao manusear o instrumento, visto que o mecanismo é frágil (fig. 2.1.22 e fig. 2.1.23).



Fig. 2.1.22



Fig. 2.1.23



## CUIDADOS PARA A MONTAGEM DA FLAUTA

Como se sabe, é importante ter cuidado na montagem de qualquer instrumento que tenha chaves, devido ao risco de empeno. Veja como fazer a montagem da flauta:

- 1) Segure firmemente o corpo da flauta com a mão direita, na parte superior, onde está a marca do instrumento;
- 2) Em seguida encaixe o bocal com a mão esquerda, girando-o devagar e com cuidado;
- 3) Depois faça o encaixe do pé com a mão esquerda, com um leve giro na base do corpo da flauta; Ajuste-o com cuidado.
- 4) Para alinhar a flauta, utilize como referência as chaves do corpo. Alinhe o orifício do bocal com a chave do dó sustenido. Alinhe também o pé, de modo que seu eixo coincida com o meio das chaves do corpo (fig. 2.1.24).



Fig. 2.1.24

## LIMPEZA E MANUTENÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE PALHETAS DUPLAS

### OBOÉ E CORNE-INGLÊS

Nos instrumentos de palhetas duplas (fig. 2.1.26 e fig. 2.1.27), os cuidados são basicamente os mesmos dispensados aos de palheta simples. A diferença reside no sistema de confecção do limpador (rabicho), que deve ser uma peça longa, esponjosa e totalmente firme, tal qual uma vareta, para que a limpeza da parte superior interna do instrumento seja efetiva (fig. 2.1.25a, b). Por conseguinte, o cordão utilizado para saxofones e clarinetas não deve ser utilizado aqui. O enxugamento do oboé com limpador de barbante ou cordão somente deve ser utilizado na parte inferior (fig. 2.1.25c).



Fig. 2.1.25a



Fig. 2.1.25b



Fig. 2.1.25c

Oboé



Fig. 2.1.26

Corne-Inglês



Fig. 2.1.27

## LIMPEZA DO FAGOTE

Para limpeza interna, externa e reparos periódicos neste instrumento, retira-se primeiro a palheta (a), o tudel (b), o pavilhão superior (c) e desmonta-se os dois tubos que formam o pavilhão central (d), que são encaixados no pavilhão inferior (e) do instrumento (fig. 2.1.28). Nessa região, na parte interna do encaixe protetor (f), há um recipiente de metal (fig. 2.1.29) que é vedado com uma junta de material sintético especial (fig. 2.1.30); o recipiente se destina a armazenar a saliva e a proteger da umidade. Esta peça deve ser retirada periodicamente, para remover a umidade. Acredito que, hoje em dia, todos os executantes deste instrumento saibam desta particularidade.

c - Pavilhão superior



b - Tudel

d - Pavilhão central  
(uma ou duas partes)

a - Palheta



Detalhe do tudel

e - Pavilhão inferior

f - encaixe protetor

Fig. 2.1.28: O Fagote

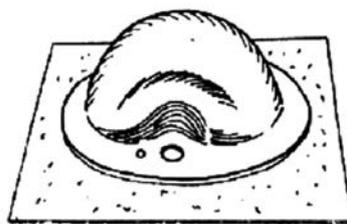


Fig. 2.1.29

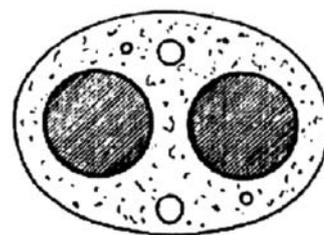


Fig. 2.1.30

## LIMPEZA DO CONTRAFAGOTE

Os cuidados na manutenção deste instrumento residem na lubrificação dos parafusos, na limpeza das sapatilhas (abafadores) e, na montagem, em cuidar para que a lubrificação das partes que são encaixadas em madeira com cortiça, ou cortiça com metal, seja feita com sebo animal ou graxa sintética de boa qualidade, nunca com vaselina, a exemplo dos demais instrumentos. Não deixo de citar o vedalubre, feito à base de sebo animal, mas creio também que uma graxa sintética de boa qualidade oferece bons resultados e maior durabilidade, além de ser produto de melhor qualidade (fig. 2.1.31).



Fig. 2.1.31

As únicas peças móveis deste instrumento são a palheta, o tudel e a campânula. As demais junções (emendas) são praticamente blindadas, razão pela qual este instrumento é guardado quase todo montado. A saliva acumulada sai por uma chave que fica no fundo do tubo metálico onde se encaixa o tudel. Portanto, a manutenção do instrumento deve ser constante.

O músico executante deve, obrigatoriamente, manter um suporte montado para, nos intervalos de apresentações, estudos ou ensaios, posicionar o instrumento sempre na vertical. Recordo-me de certa vez ir ao ensaio de uma orquestra sinfônica e observar que não havia suporte para o fagote e para o contrafagote. Na época, desenhei e criei um modelo de suporte, que mostro a seguir (fig. 2.1.32).

É certo que hoje existem suportes de todos os tipos, tanto em conjunto com o fagote (suporte duplo) quanto individual (fig. 2.1.33).



Fig. 2.1.32



Fig. 2.1.33

## POSIÇÃO DOS INSTRUMENTOS QUANDO NÃO UTILIZADOS

Quando o instrumento não estiver em uso – durante uma pausa nos estudos ou ensaios, ou mesmo durante um concerto, apresentação, show etc. – recomenda-se deixá-lo sempre na posição vertical, apoiado em um suporte apropriado para esta finalidade. Além deste procedimento se refletir em maior segurança para o instrumento, outros benefícios poderão ser observados, como é o caso da saliva, que escoará sem prejuízo para as sapatilhas. A palheta, neste caso, também secará mais rápido, em virtude da posição em que o instrumento se encontra.



## Capítulo 2.2

### A MANUTENÇÃO PERIÓDICA

#### DESARME DA CLARINETA

Observa-se a seguir o desarme completo do instrumento, que começa com os procedimentos para a retirada da boquilha:

1. Antes de retirar a boquilha, retire a braçadeira e a palheta;
2. Em seguida, use a mão de apoio nas partes do instrumento, com o devido cuidado para não empenar as chaves (fig. 2.2.1);
3. Faça suaves movimentos de torção em sentido contrário e para cima, até a retirada da boquilha
4. Com o mesmo movimento, retire a campânula;
5. Desarme a parte superior da inferior, com os mesmos cuidados (fig. 2.2.2).



O procedimento descreve a retirada da boquilha e desarme de todo o instrumento, em condições normais (fig. 2.2.3). Caso a boquilha da clarineta esteja presa ao barrilete, proceda da seguinte maneira:

1. Desarme todas as partes do instrumento possíveis;
2. Acenda uma lamparina a álcool e coloque um pouco de vedalubre (ou graxa sintética) na junção das duas peças (fig. 2.2.4);



3. Com muita atenção, encoste a chama no anel do barrilete, cuidando para que a chama não encoste na parte da boquilha, que em geral é feita de material sintético não refratário (fig. 2.2.4);
4. Bata delicadamente em toda a volta da peça com martelo de acrílico ou de madeira;
5. Torça levemente, mas com as mãos firmes, em movimentos contrários, até conseguir remover a peça.

Este procedimento pode ser adotado nas demais juntas, se necessário. Antes, observe se o pavilhão do instrumento é de madeira ou de material sintético. Caso não seja de madeira, o aquecimento deverá ser feito por meio de compressas de água quente ou vapor d'água. Alerto que tal processo é mais delicado, visto que a constituição deste material não suporta calor elevado, o que exige grande precaução na execução da tarefa.

## DESMONTAGEM DAS CHAVES

Para a desmontagem total ou parcial das chaves de um instrumento, deve-se desarmá-lo completamente, ficando na mão apenas a parte na qual será feita a reparação ou a limpeza. Desmontar uma chave – ou um grupo de chaves que pertençam ao mesmo cavalete ou parafuso – é uma tarefa muito simples, mas que requer especial atenção, desde a escolha correta da ferramenta que irá ser utilizada, até o estado psicológico de quem estará trabalhando. Escolha a chave de fenda adequada e, se for o caso, prepare-a no esmeril ou com uma lima (fig. 2.2.5).



Fig. 2.2.5

## COMO RETIRAR PARAFUSOS ENCRAVADOS

Por falta de lubrificação do instrumento, é comum alguns parafusos encravarem. Este problema deve ser encarado com a maior atenção, calma e concentração, porque a peça que vamos trabalhar está introduzida em dois cavaletes que não podem ser danificados, sendo que um deles tem rosca.

Para iniciar o trabalho, deve-se colocar um pouco de óleo antiferrugem no parafuso, com a ponta de uma chave de fenda (fig 2.2.6 e fig. 2.2.7). Neste caso, recomenda-se utilizar uma chave de fenda longa e com cabo robusto para dar maior firmeza.



Fig. 2.2.6



Fig. 2.2.7

Em seguida, prenda a parte do instrumento em que estiver trabalhando, na qual se encontra o parafuso encravado, de forma a dar segurança à peça, sem possibilidade de dano (fig. 2.2.8). Caso o instrumento seja todo de metal, pode-se aquecer um pouco a região do parafuso com a utilização de uma lamparina a álcool (fogo fixo), antes de introduzir a chave de fenda para a retirada do parafuso. Caso o instrumento seja confeccionado em madeira, também podemos aquecê-lo, mas de maneira mais rápida. Entretanto, se a parte do instrumento em que se estiver trabalhando for de material sintético (resina ABS, plástico), não deve ser aquecida, pois este procedimento danificará o local atingido pelo fogo.



Fig. 2.2.8

## COMO SERRAR UM PARAFUSO ENCRAVADO

Caso todos os recursos descritos para a retirada de um parafuso encravado se esgotem e não se obtenha sucesso na empreitada, ainda restará a alternativa de serrá-lo. Para isto deve-se utilizar uma serra especial, bem fina, que atuará entre o cavalete e a chave a ser retirada.

É necessário serrar o parafuso do lado em que está a fenda, para que em seguida seja possível pressionar para cima, com pequena torção em sentido contrário, para retirar a chave e, com o auxílio de um alicate de bico fino, remover a parte restante do parafuso enroscado no cavalete, caso o parafuso seja longo, do tipo espigão.

Caso o parafuso seja do tipo pivô, o expediente deverá ser conforme o demonstrado na ilustração (fig. 2.2.9). Após a retirada da chave, deve ser aberta a fenda no lado oposto do cavalete e retirado o pedaço de parafuso encravado.



Fig. 2.2.9

## RETIRADA DE MOLA QUEBRADA DE DENTRO DO CAVALETE

Muitas vezes ocorre da mola emperrar, ou mesmo quebrar, dentro da peça, que pode ser um cavalete de clarineta, de saxofone ou de outro instrumento qualquer, de palheta simples ou dupla, e não ser possível retirá-la simplesmente com o procedimento de serrar o parafuso. Outros procedimentos devem ser adotados para a situação em questão. Observe nas ilustrações a seguir como se dá a retirada da mola com a utilização imprescindível de um alicate de ponta fina e face plana.

Na ilustração, pode-se perceber que a mola está quebrada dentro da peça. A ponta da mola precisa sair pelo lado em que entrou, tal como na indicação da seta (fig. 2.2.10). Observe como o alicate de ponta fina e face plana é utilizado neste caso (fig. 2.2.11).

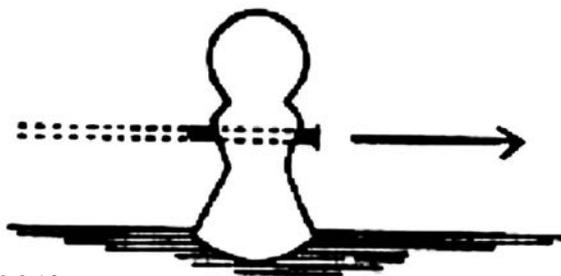


Fig. 2.2.10

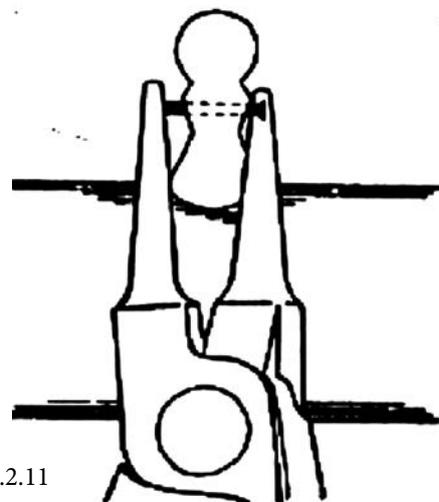


Fig. 2.2.11

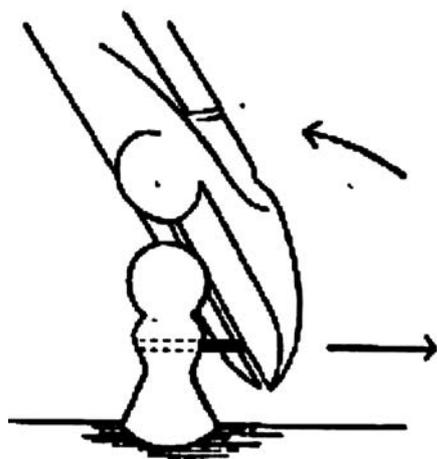


Fig. 2.2.12

O momento que exige maior atenção é o da colocação do alicate. O lado esquerdo se apoia na ponta da mola quebrada e o direito no cavalete. Em seguida, faça pressão da esquerda para a direita, o que deslocará a mola quebrada na direção indicada. Feito isto, retira-se a mola quebrada com um alicate de meio corte longo (fig. 2.2.12).

Vamos analisar outro acontecimento bem comum: a mola quebrada fica dentro do orifício do cavalete, o que impossibilita a aplicação do procedimento anterior. Neste caso, coloque o cavalete na ponta de uma base firme e aplique, devagar e com cuidado, batidas leves, feitas com um estilete longo de ponta fina, preso ao mandril manual (fig. 2.2.13). Continue até conseguir retirar a mola quebrada. Não se pode esquecer, entretanto, de que a lubrificação da ponta da mola quebrada é obrigatória em todos os casos.



Fig. 2.2.13

Após o procedimento, é hora de colocar a nova mola. A pressão do alicate deve ser realizada da direita para a esquerda, na parte achatada da mola (fig. 2.2.14)

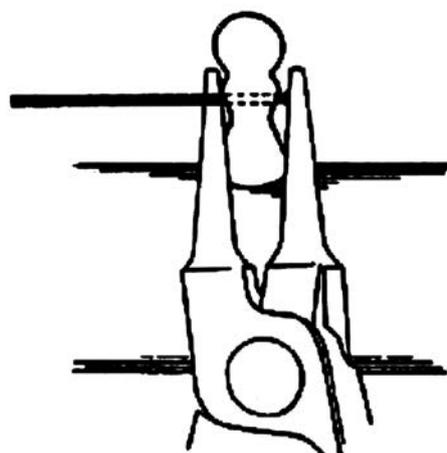


Fig. 2.2.14

Cuide para que as molas do tipo agulha não fiquem com uma curvatura, ao serem colocadas. A mola deve ficar reta, com a pressão aplicada no pé do cavalete, para o lado direito ou para o esquerdo, de acordo com a posição da chave e do pino ou batente de força (fig. 2.2.15).

Observe a ilustração das molas fixadas em cavaletes.

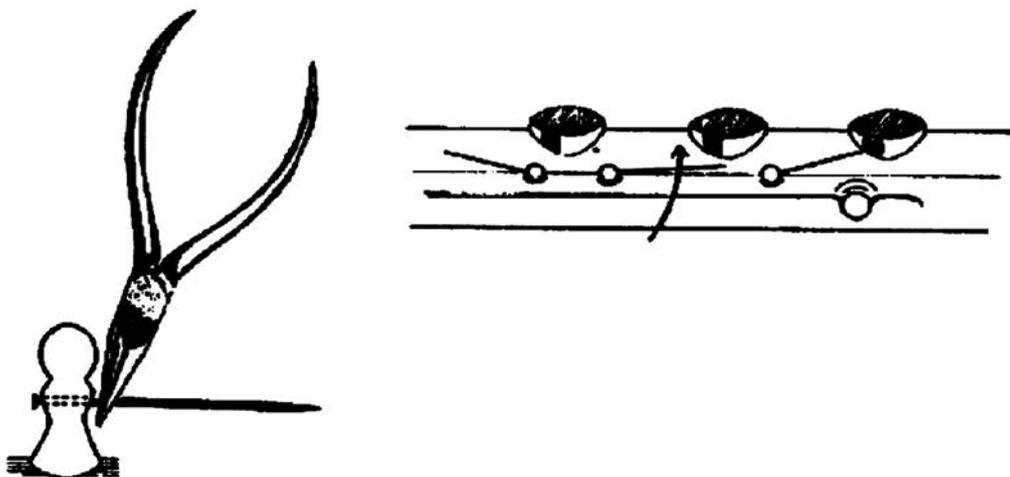


Fig. 2.2.15

O mesmo procedimento deve ser adotado com as molas laminadas (chatas), que são parafusadas nas chaves. A curvatura para pressão deve ser bem próxima ao parafuso de fixação; na ponta da mola deve haver uma ligeira inclinação para cima, cuja finalidade é não danificar a base na qual ela se movimentará.

Observe a ilustração das molas fixadas com parafusos (fig. 2.2.16). Somente o exemplo “a” apresenta a forma correta. Os exemplos “b” e “c” estão errados, porque apresentam curvatura em toda a extensão.

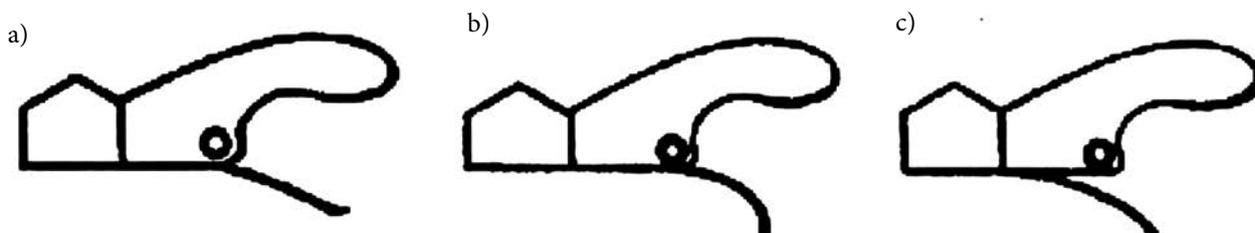


Fig. 2.2.16

## RECUPERAÇÃO DE RACHADURAS EM INSTRUMENTOS DE MADEIRA

Ainda que não seja comum surgir este problema em instrumentos de madeira, podemos observar que ocorrem rachaduras principalmente nas clarinetas. Atribuímos este fenômeno primeiro à madeira, que pode ter sido processada fora da época; segundo, ao processo de secagem da madeira, que pode ter ocorrido em estufa e não de forma natural, ou seja, respeitando o prazo mínimo de 24 meses para as madeiras nobres.

De toda forma, quando surgir alguma rachadura, o primeiro passo é desmontar (retirar) todas as chaves da parte rachada do instrumento. Em seguida, limpe com um estilete de ponta bem fina toda a sujeira existente na rachadura. Na sequência, verifique o ângulo do local avariado e, com uma broca

fina adaptada a uma furadeira manual, faça furos de acordo com a extensão do dano, de preferência em sentido diagonal (fig. 2.2.17), com o devido cuidado para não afetar a parte interna da peça e para que o furo não coincida com a base da digitação, no local abafado pela sapatilha (fig. 2.2.17 a e b).

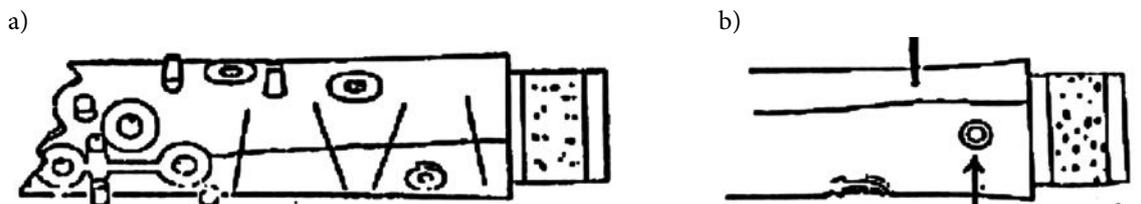


Fig. 2.2.17

### BETUME DO VIEIRA

Para este conserto, devemos preparar um betume (cola) com a seguinte mistura:

- 1) um pouco de cola Araldite de secagem lenta (24 horas);
- 2) um pouco de serragem fina de madeira de lei – jacarandá, ipê tabaco, maçaran-duba etc. Vale lembrar aqui que a origem desta madeira deve ser verificada. Não devemos alimentar o desmatamento deste tipo de madeira e sim buscar madeiras de reflorestamento, devidamente certificadas;
- 3) duas gotas de corante líquido preto (marca Xadrez).

#### Modo de preparo

Misture bem os ingredientes até obter uma massa concentrada e uniforme, preencha a rachadura com a massa, de modo que a mistura penetre em toda a sua extensão. Em seguida, coloque filetes de metal (arame fino) nos furos já preparados, para que entrem firmes (justos) e fiquem nivelados com a madeira. Amarre com braçadeiras ou pedaços de fio (tipo fio elétrico), rígido e encapado, para não ferir a madeira. Aguardar 24 horas ou mais para retirar os elementos de ajuste e o excesso do betume, com uma pequena faca amolada. Faça o acerto final com lixa d'água nº 500, com muito cuidado para não lixar o local que a sapatilha abafa. Feito este acabamento, deixe a peça secar por algumas horas, para que esteja pronta para o acabamento final.

## RACHADURA NO BARRILETE

Quando a rachadura ocorrer em um barrilete de madeira, deve-se retirar os dois anéis de acabamento, aquecendo-os com a lamparina a álcool (fig. 2.2.18). Em seguida, com uma pequena faca colocada entre o anel de metal e a madeira, faça pressão para os lados, para que o anel saia (fig. 2.2.19a, b). O procedimento para o reparo da rachadura é o mesmo detalhado anteriormente (fig. 2.2.17).



Fig. 2.2.18



Fig. 2.2.19

Quando a rachadura ocorrer na campânula, retire apenas o anel menor. O anel terminal, que é o maior, é blindado e não pode ser removido do local (fig. 2.2.20).



Fig. 2.2.20

Quanto ao verniz para a recuperação visual, deve ser do tipo apropriado para instrumentos musicais de madeira, preferencialmente de ótima qualidade. Deve ser aplicado com um pequeno chumaço de algodão e não com pincel.

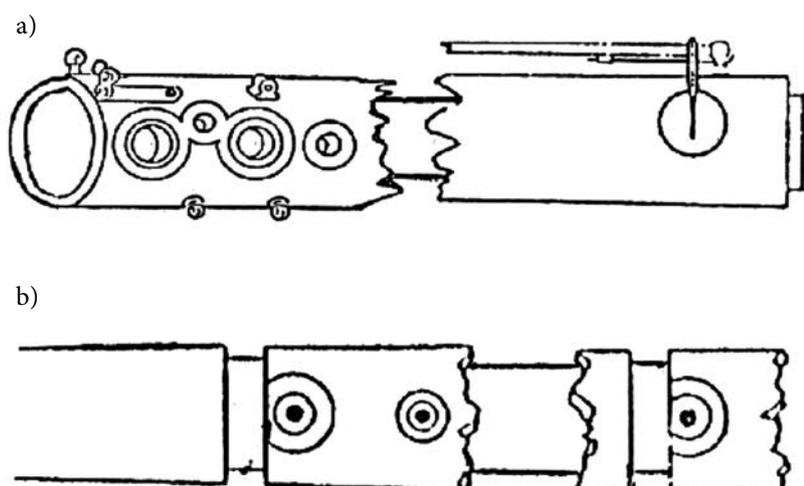
## QUEBRADURAS EM INSTRUMENTOS FABRICADOS EM RESINA OU EBONITE (PLÁSTICO)

Os instrumentos construídos em resina ABS ou ebonite (plástico) também podem ser recuperados, mas não é necessário retirar os anéis de qualquer uma das peças, visto que são colocados sob pressão e tornam-se blindados. Com relação ao visual estético, não é possível ocultar os vestígios do conserto no local danificado.

Procedimento:

- 1) com o propósito de unir as partes quebradas desses instrumentos, prepare um tubo (cano luva) de metal fino, de medida interna igual à da parte acidentada;
- 2) prepare um pouco de mistura de cola Araldite, com adição de duas gotas da tinta corante líquida de cor preta (Xadrez);
- 3) ajuste as duas partes quebradas separadas, passe a mistura uniformemente em ambas as partes e encaixe o tubo, com relativa pressão, para a colagem ficar sem folga;
- 4) espere as 24 horas recomendadas para a secagem;
- 5) depois faça o acabamento e recondicione os furos relativos à escala de acordo com os anteriores, se for o caso. Lembre-se de que, com a inserção do tubo, pode ocorrer uma alteração na afinação, motivo pelo qual se faz necessário o ajuste dos furos.

Este processo talvez seja a única alternativa segura para esse tipo de material.



Este procedimento pode causar alteração na afinação do instrumento, tendo em vista que suas medidas internas foram alteradas para menos, em consequência da introdução do tubo para unir as partes quebradas (fig. 2.2.21).

Fig. 2.2.21

Caso haja apenas uma rachadura em qualquer posição, vertical ou horizontal, sem a separação das partes, o procedimento deve ser o mesmo detalhado anteriormente: encaixar o tubo (cano luva) de metal para eliminar a continuação do dano (fig. 2.2.22).

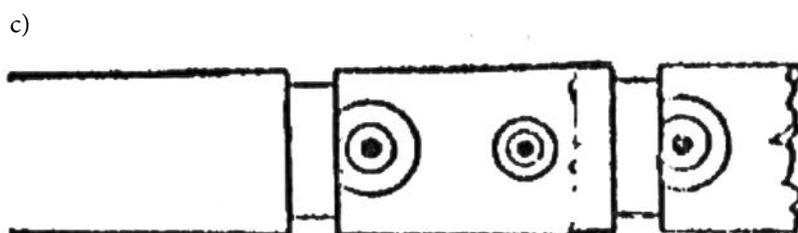


Fig. 2.2.22

Existem importantes diferenças entre os instrumentos construídos de madeira e os de resina ou ebonite; assim sendo, é importante ficar atento para não se equivocar. Os cavaletes (postes) que prendem as chaves nos parafusos, por exemplo, possuem particularidades em relação a cada um dos instrumentos:

1. Os cavaletes utilizados nos instrumentos de madeira são enroscados (fig. 2.2.23);
2. Os cavaletes utilizados nos instrumentos de resina são encaixados com pressão e, na maioria dos casos, não possuem rosca (fig. 2.2.24).

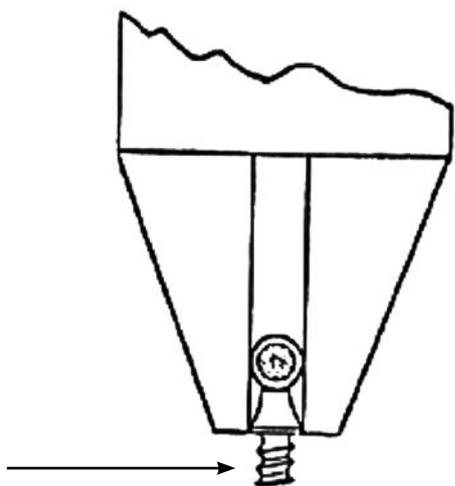


Fig. 2.2.23

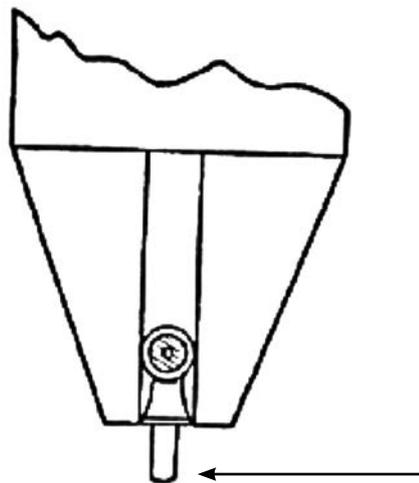


Fig. 2.2.24



## Capítulo 2.3

### REGULAGENS DOS MICRO-PARAFUSOS

Faço aqui um alerta a todos os técnicos de reparo e manutenção em instrumentos musicais, especificamente aos que desconhecem os detalhes e mecanismos dos instrumentos de madeiras (embocadura livre, palheta simples e palhetas duplas). Meu alerta diz respeito à importância da regulagem dos minúsculos parafusos e calços, fundamentais para o bom funcionamento do instrumento. Todos os instrumentos precisam ter seus parafusos regulados periodicamente, pois este procedimento conserva o ajuste perfeito, necessário a uma boa execução. Nos instrumentos de palhetas simples (clarinetas e saxofones), tais ajustes são mais fáceis de fazer, mas dependem de regulagem precisa.

### REGULAGENS DOS PARAFUSOS DA CLARINETA

Como exemplo, veja a clarineta si bemol, de 17 chaves e 5 anéis (fig.2.3.1) que tem sua principal regulagem feita no parafuso da chave 9 (lá bemol). Esse parafuso tem a função de regular a articulação e não deve ser apertado até se apoiar na chave 10 (nota lá); esta ação equivocada provocará alteração na chave e, como resultado, causará vazamento na sapatilha, que é fixada nela. Observe no detalhe (fig. 2.3.2).



Fig. 2.3.1



Fig. 2.3.2

## DESMONTAGEM DAS CHAVES DA PARTE INFERIOR DA CLARINETA (MÃO DIREITA):

A sequência de desmontagem a seguir deve ser acompanhada pela ilustração (fig. 2.3.3), na qual estão identificadas as chaves. As letras iniciais indicam o posicionamento, a função e a mão que aciona o mecanismo.

Para entender:

E - mão esquerda

D - mão direita

F - furo

Sequência de desmontagem:

- 1) Retire as chaves E6 e E7 (recursos), que são acionadas com o dedo mínimo da mão esquerda;
- 2) Retire as chaves D4 e D5, acionadas pela mão direita, que são colocadas em um só parafuso;
- 3) Retire a chave D7 (a mais longa das chaves acionadas pela mão direita);
- 4) Retire a chave D6 (a última do grupo da mão direita).

Sequência de montagem deste grupo de chaves:

- 1) Chave D6
- 2) Chave D7
- 3) Chaves D5 e D4 (nesta ordem, colocadas em um só parafuso).

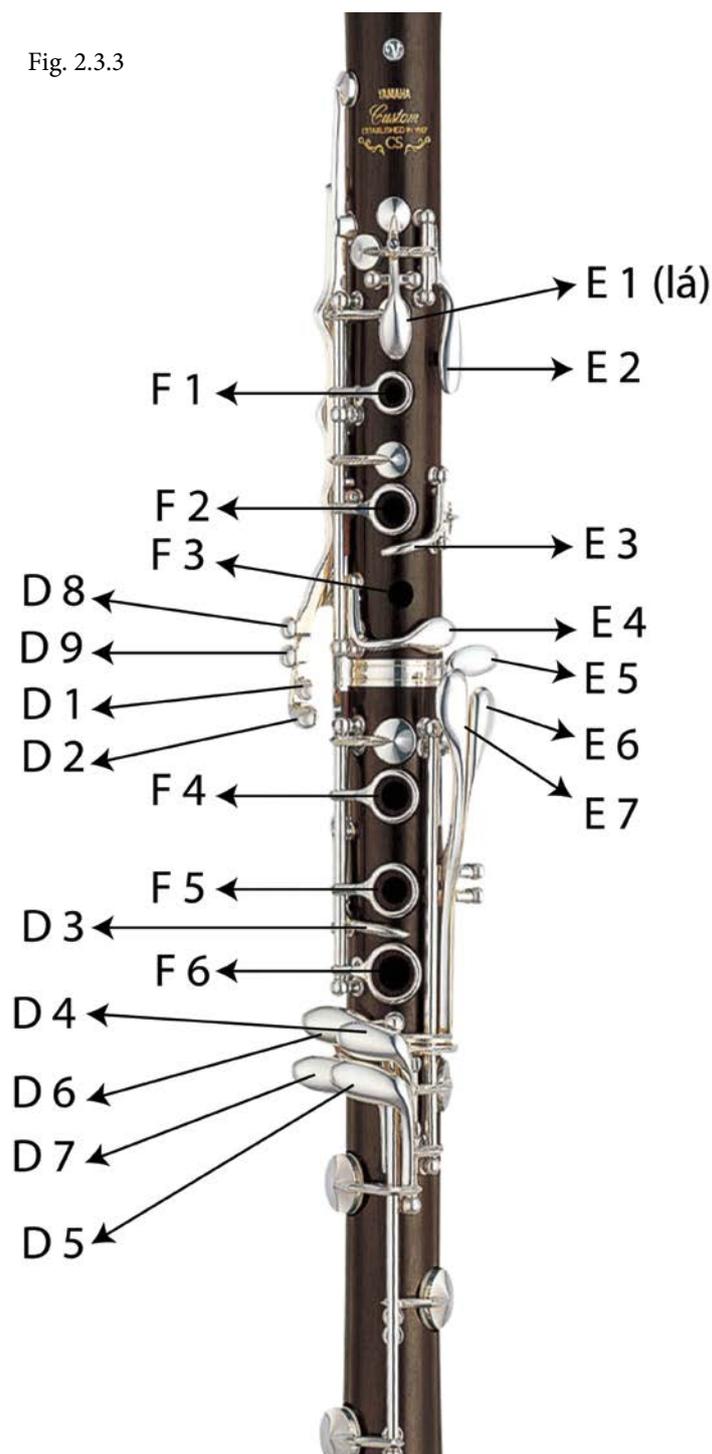
Observação:

As chaves D5 e D4 devem ser posicionadas para a montagem já com as respectivas molas encaixadas nas posições onde vão funcionar. Este posicionamento é feito antes da colocação do parafuso, que deve ser bem lubrificado, de modo a facilitar sua penetração e o aperto final.

**Particularidade:**

A chave E5 (recurso), caso seja retirada, deve ser colocada antes da montagem das chaves da mão direita.

Fig. 2.3.3



Atenção:

As chaves E6 e E7 (recursos), só devem ser montadas após a montagem do grupo de chaves da mão direita.

Existem regulagens cuja execução é menos arriscada. Quando o trabalho é feito com a chave fora da montagem do instrumento, os riscos de quebrar são bem menores. Caso seja possível, o ideal é fazer um leve aquecimento na chave, antes da regulagem. (fig. 2.3.4, a, b, c).

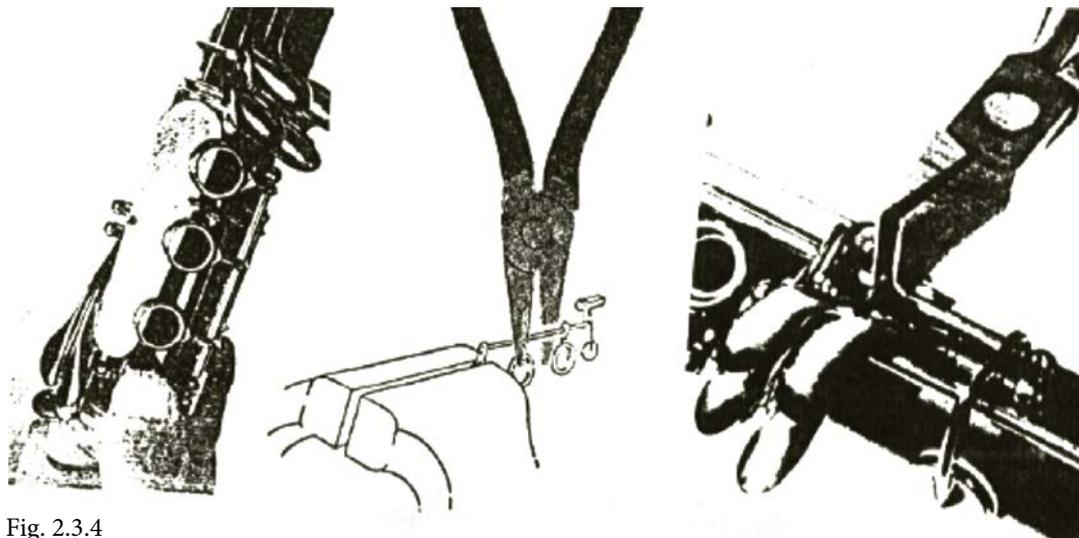


Fig. 2.3.4

Os procedimentos adotados na clarineta em Si bemol podem ser estendidos a toda a família das clarinetas, observe a quantidade de peças de cada instrumento (fig. 2.3.5).



Fig. 2.3.5

Como informação adicional, apresentamos logo a seguir o glossário da clarineta de 17 chaves do sistema *Boehm*, que em média tem 28 peças de metal que só devem ser recuperadas com solda a prata (fig. 2.3.6).

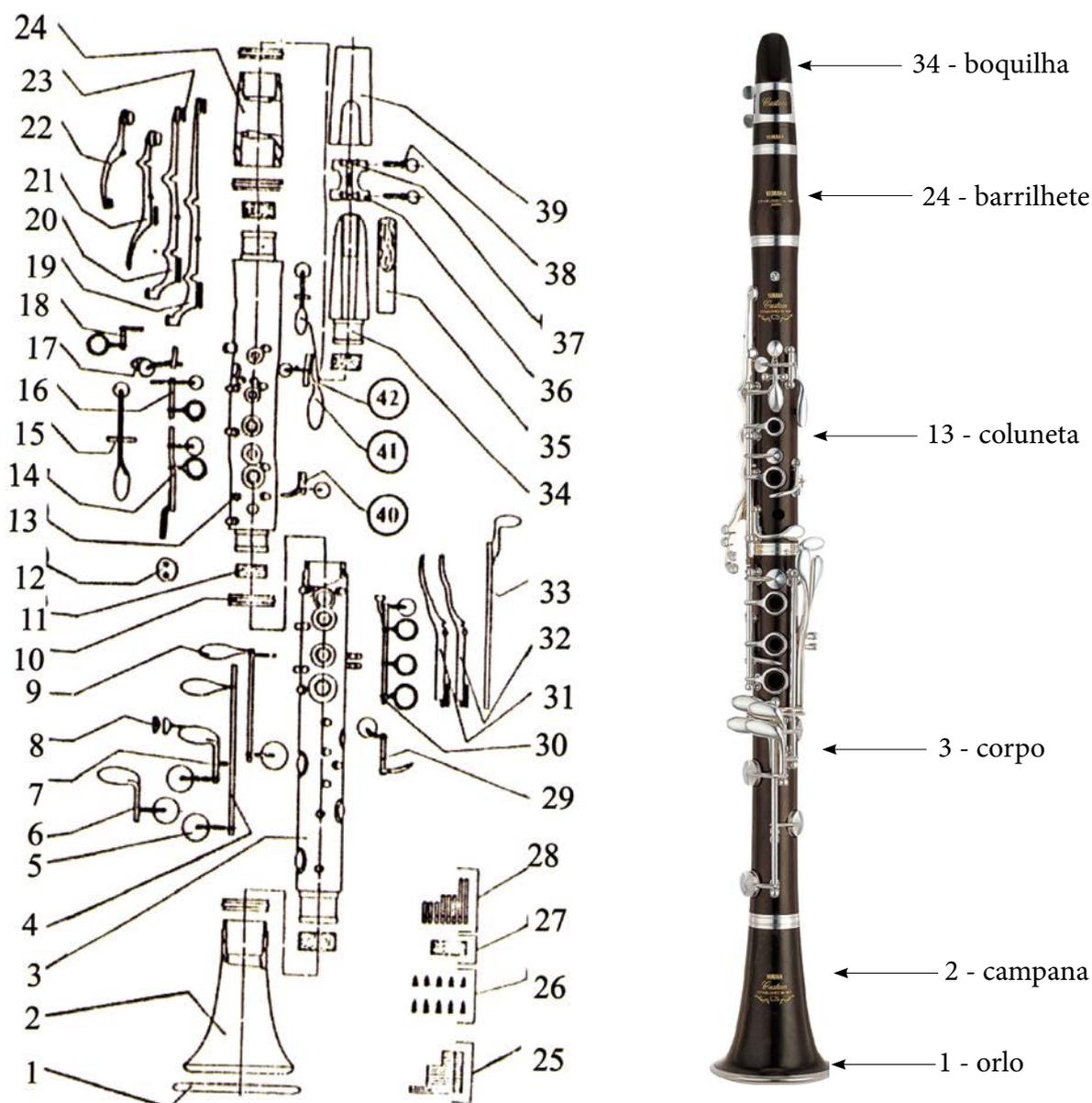


Fig. 2.3.6

- |                              |                              |                                    |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| 1 - orlo                     | 15 - porta voz               | 29 - chave auxiliar do mi e do sib |
| 2 - campana                  | 16 - anel do fá#             | 30 - chave de anéis dos graves     |
| 3 - corpo                    | 17 - chave do dó# e do sol#  | 31 - acionamento do mi e do si     |
| 4 - chave do mi grave e si   | 18 - anel do registro        | 32 - acionamento do fá# e do dó#   |
| 5 - patilha                  | 19 - recurso do dó           | 33 - acionamento do dó e do fá     |
| 6 - chave de sol# grave e ré | 20 - recurso do mi e do sib  | 34 - boquilha                      |
| 7 - chave do fá grave e dó   | 21 - recurso do fá# e do dó# | 35 - palheta                       |
| 8 - cortiça                  | 22 - recurso do mi e do sib  | 36 - abraçadeira                   |
| 9 - chave do fá# e dó#       | 23 - sapatilha               | 37 - barriquinha                   |
| 10 - vèra                    | 24 - barrilete               | 38 - chaveta                       |
| 11 - cortiça                 | 25 - parafusos               | 39 - cobre-boquilha                |
| 12 - dedeira                 | 26 - parafusos de bico       | 40 - chave do ré# e do lá#         |
| 13 - coluneta                | 27 - mola                    | 41 - chave do sol#                 |
| 14 - anel do lá e do ré      | 28 - mola                    | 42 - chave do lá                   |

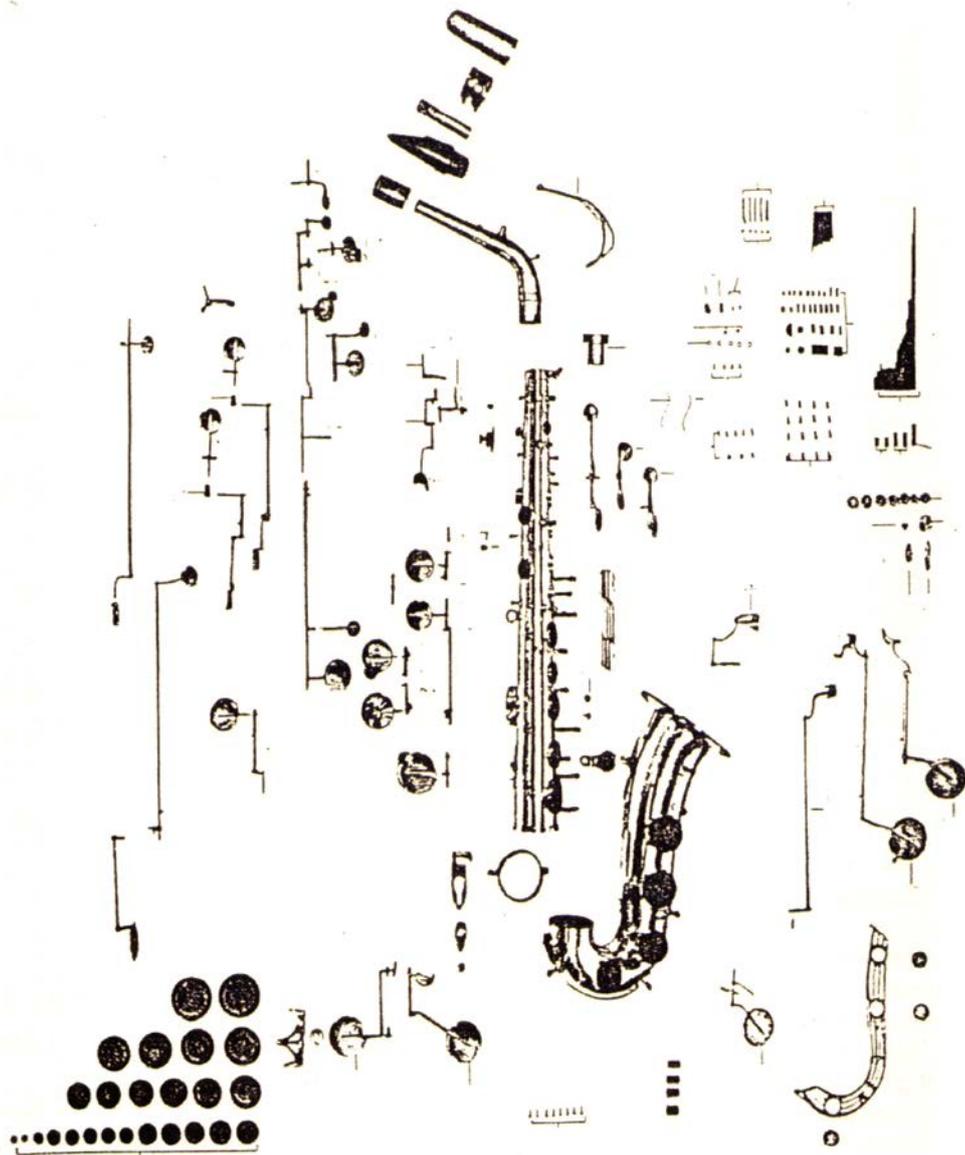


Fig. 2.3.7a

Nas figuras 2.3.7a e 2.3.7b é possível verificar que a desmontagem do saxofone é relativamente simples. Muito importante é a anotação da posição de cada peça, antes da desmontagem. A boa disposição das peças depois da desmontagem facilitará o trabalho de limpeza e manutenção. A colocação das peças em cima de uma toalha mais escura pode realçar a cor da peça, evitando o risco de perdê-la.

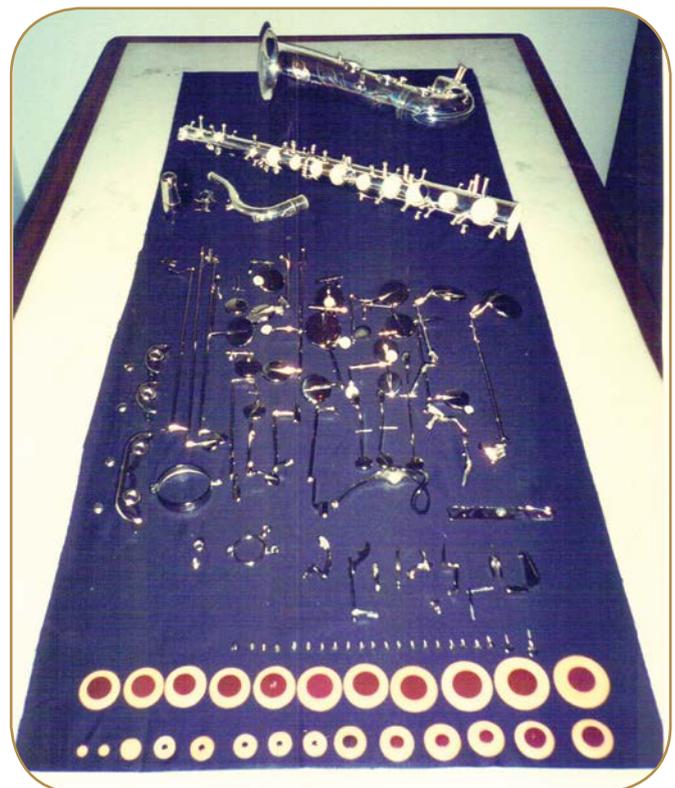


Fig. 2.3.7b

Tanto na flauta transversal quanto no flautim (piccolo), a perfeita regulagem dos parafusos é exigência mínima para o bom funcionamento.



Fig. 2.3.8



Fig. 2.3.9

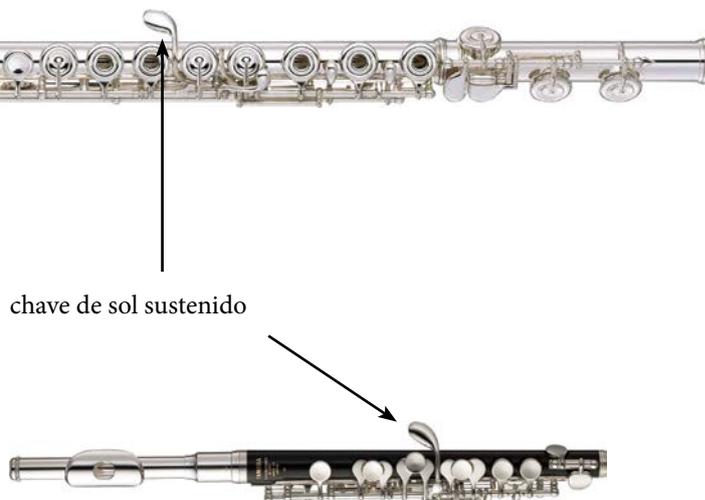


Fig. 2.3.10

**ALERTA:**

Ao desmontar uma flauta, a última chave que deve ser retirada é a chave do sol suspenso. Ao montar o instrumento, é a primeira chave que, obrigatoriamente, deve ser colocada.

A desmontagem e montagem básica da flauta é a primeira técnica que flautistas precisarão aprender para melhor entendimento do instrumento. A desmontagem possibilitará ao flautista uma compreensão completa dos calços e molas, e facilitará a feitura de reparos e manutenções básicas como a lubrificação, limpeza, ajuste e a substituição das cortiças e feltros (fig. 2.3.11a, b, c, d, e). Ao menos uma vez por ano deve ser feita uma limpeza completa no instrumento, com lubrificação, ajuste geral e reparos simples. Consertos mais complexos exigem um trabalho especializado, visto que envolvem vários pormenores.



Fig. 2.3.11

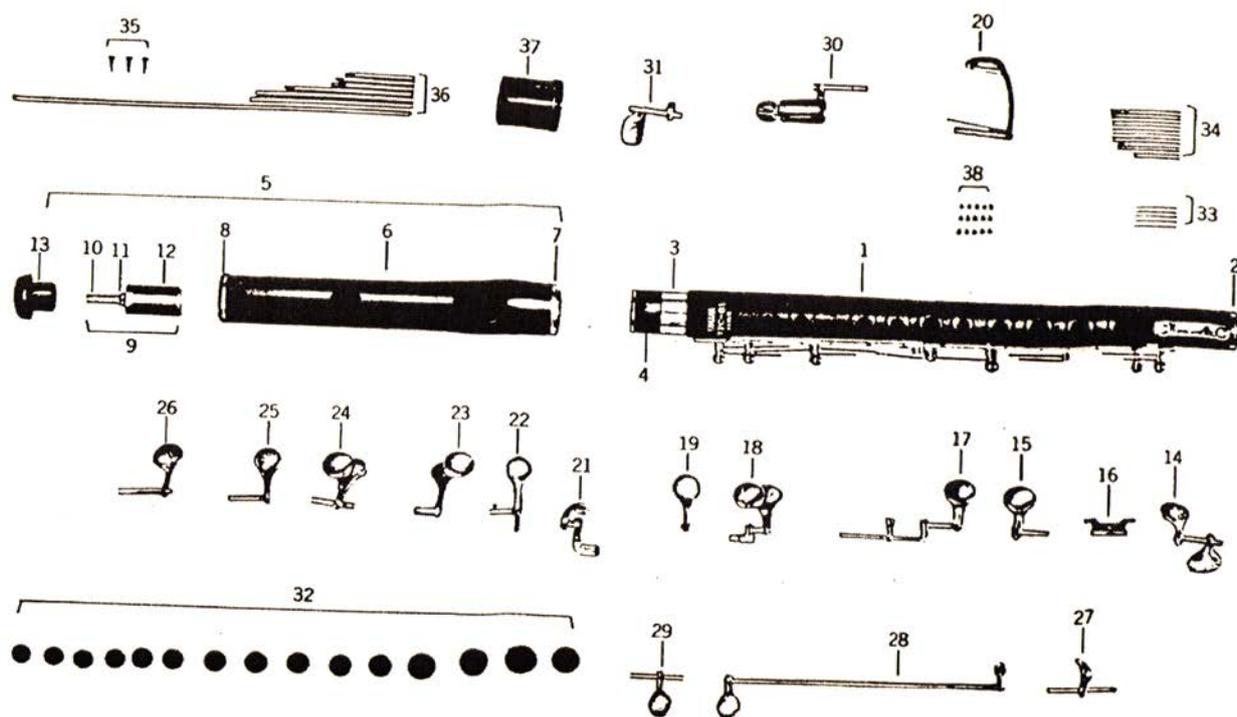


Fig. 2.3.12: *Piccolo* (flautim) desarmado

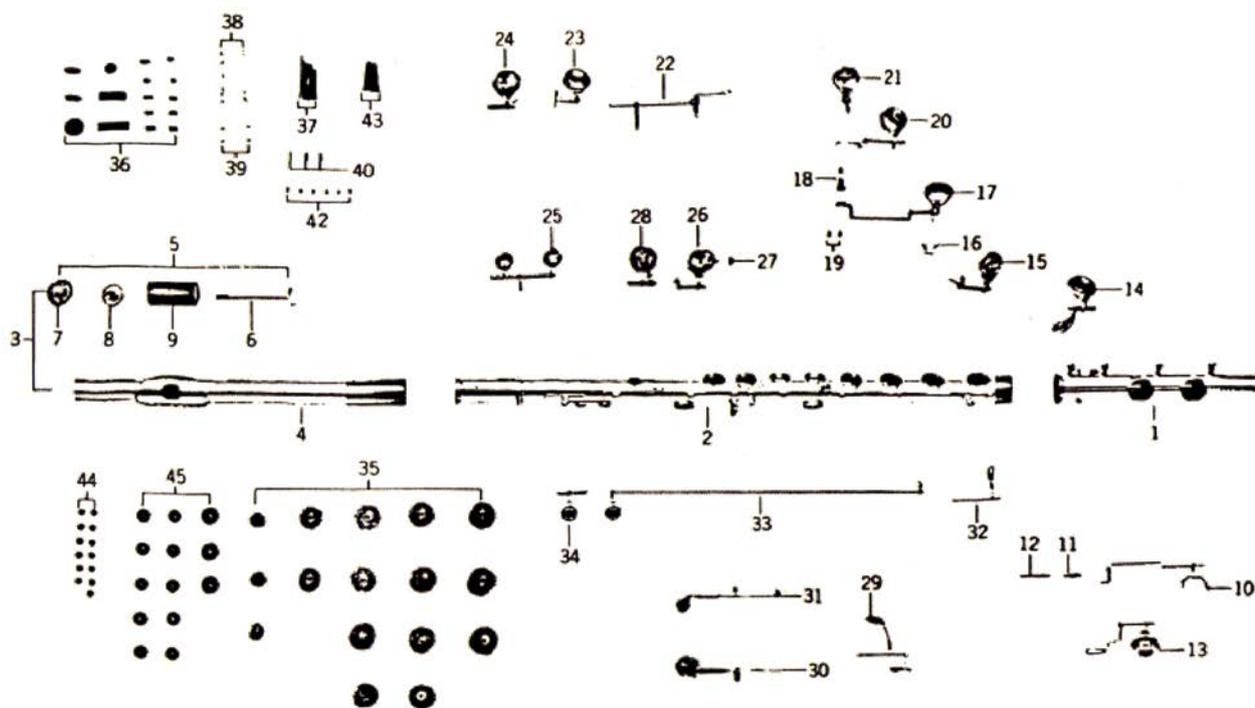


Fig. 2.3.13: flauta transversal desmontada completamente

## DESARME DOS INSTRUMENTOS DE PALHETAS DUPLAS

Os instrumentos de palhetas duplas (oboé, corne-inglês, fagote, contrafagote) são os que apresentam maior complexidade para estas regulagens, principalmente porque a quantidade de parafusos varia muito de acordo com o modelo e com o fabricante. Veja, como exemplo, o oboé e o corne-inglês: dependendo do modelo e do fabricante, o número de parafusos reguláveis desses instrumentos varia de 12 a 25 por instrumento.

Observe as ilustrações com alguns dos detalhes relatados aqui (fig. 2.3.14, a e b).

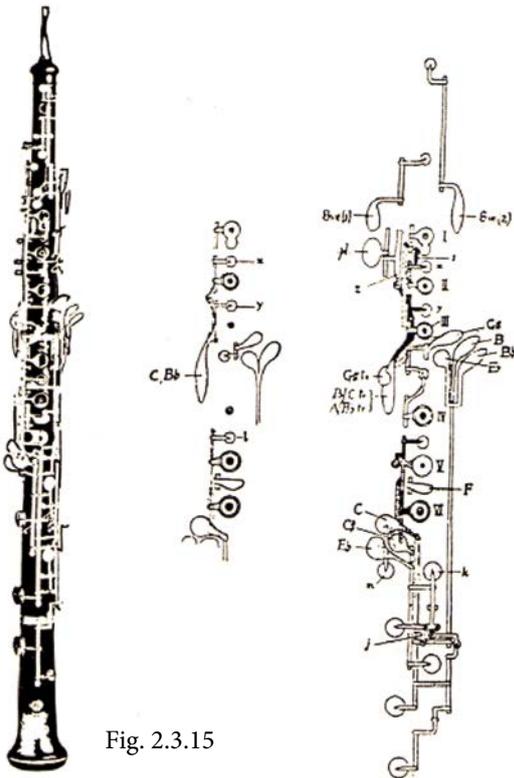


Fig. 2.3.15

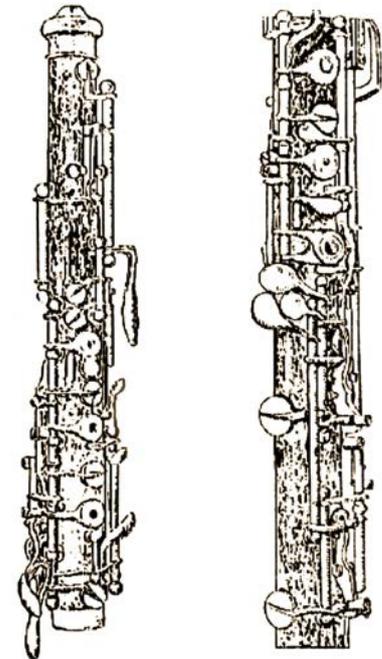


Fig. 2.3.14a

Fig. 2.3.14b

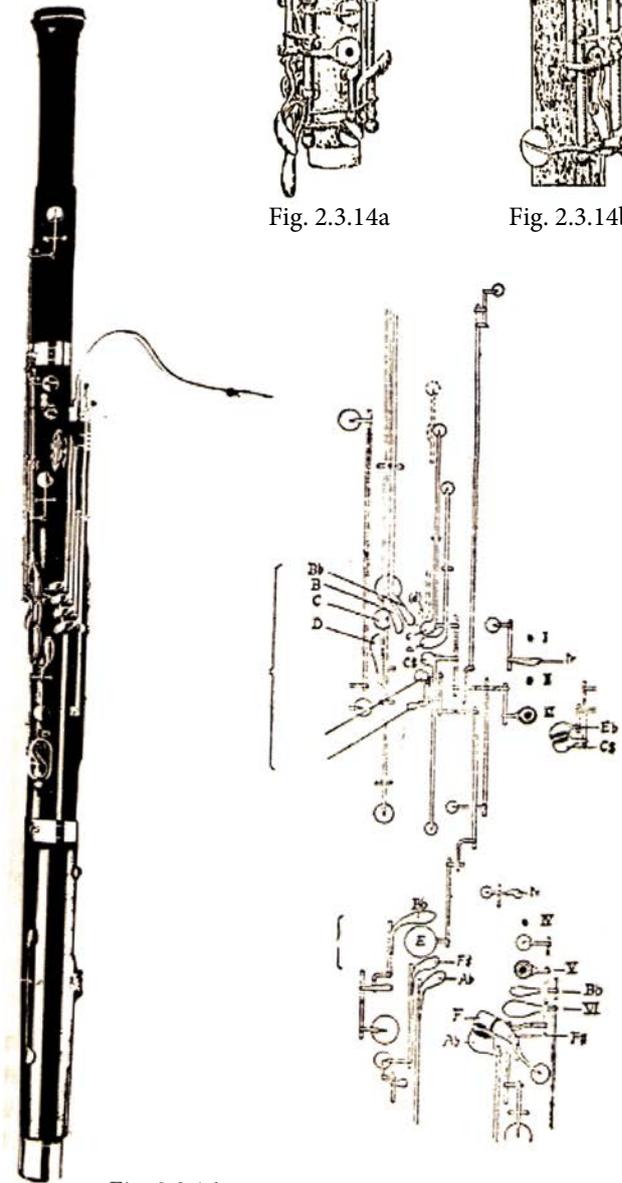


Fig. 2.3.16

## Capítulo 2.4

### SAXOFONES: DESMONTAGEM, AJUSTES E DESAMASSAMENTO

#### DESMONTAGEM GERAL DO SAXOFONE

#### PARA MANUTENÇÃO, LIMPEZA OU SUBSTITUIÇÃO DE SAPATILHAS (ABAFADORES)

Montagem: O ideal é iniciar pelas chaves do pavilhão central, dando prioridade à chave de si bemol cruzado, que é montada em uma posição que fica por baixo da tecla em que acionamos a nota lá (mão esquerda, dedo indicador). Esta chave faz conexão com a primeira chave da parte inferior do pavilhão, que é acionada quando tocamos a nota fá natural grave (mão direita, dedo indicador). E serve de parâmetro para a calibragem da altura das demais chaves, até o ré grave.



Em qualquer situação de montagem, a chave do si bemol cruzado deve, obrigatoriamente, ser a primeira a ser colocada.

Fig. 2.4.1

## DESAMASSAMENTO DA CAMPÂNULA

A ilustração a seguir mostra um dos procedimentos para o desamassamento da campânula de um saxofone com a utilização de uma ferramenta apropriada, adaptada para a finalidade. Após ser presa à morsa (torno), esta ferramenta – um pedaço de ferro que pode ser cilíndrico ou cônico – é inserida na parte interna do instrumento, no local do amassado. A seguir, será preciso aplicar na ferramenta uma sequência de batidas com um martelo de ferro, com peso entre 150 g e 250 g (fig. 2.4.2 e fig. 2.4.3).



Fig. 2.4.2



Fig. 2.4.3

Esta aplicação, porém, deve ser indireta – ou seja, as batidas serão dadas em um pedaço de madeira (fig. 2.4.4) que se apoia na ferramenta presa (fig. 2.4.5), provocando vibrações, e não diretamente no local amassado (fig. 2.4.6). Desta forma, o amassado será eliminado pelas vibrações das batidas (fig. 2.4.7).



Fig. 2.4.4



Fig. 2.4.5



Fig. 2.4.6



Fig. 2.4.7

## AJUSTE E DESAMASSAMENTO DO TUDEL

Pela utilização constante, é comum que ocorra uma folga no tudel dos saxofones. Observe, nas ilustrações, justamente o tudel e o local onde surge a folga (fig. 2.4.8 e fig. 2.4.9). Alguns profissionais da área de manutenção optam por fazer um aprofundamento da fenda existente nessa junção. Às vezes a serragem ultrapassa o limite e provoca escapamento de ar, prejudicando o rendimento sonoro do instrumento (fig. 2.4.10).



Fig. 2.4.8



Fig. 2.4.9

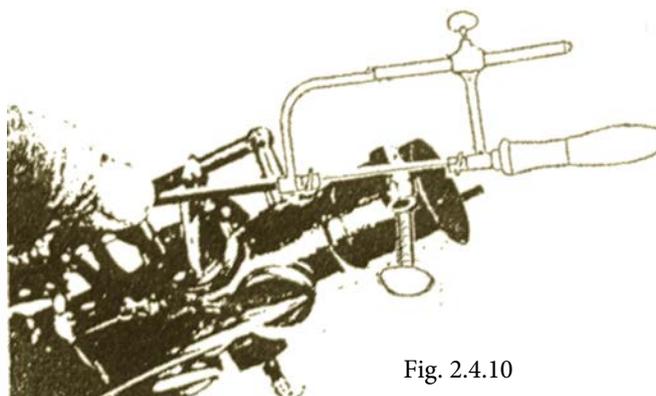


Fig. 2.4.10

Para corrigir este problema no tudel, quando não se possui o ajustador, ferramenta própria para este fim, recomenda-se um processo que corrige esse defeito com maior segurança. Vejamos: prenda no torno um tarugo (pedaço de ferro) que tenha mais ou menos 20 cm de comprimento e circunferência igual à parte interna do encaixe do tudel. Com o tudel encaixado nessa peça e usando um pequeno martelo de metal, bata levemente em toda a circunferência, do centro para a esquerda do encaixe. Obs.: Esta operação deve ser conferida, para não ultrapassar a medida ideal (fig. 2.4.11).



Fig. 2.4.11

O desamassamento do tudel de um saxofone pode ser feito também com a utilização de ferramentas que permitem acoplar esferas na ponta. De acordo com a dimensão do tubo amassado e com o ângulo da curvatura, procura-se a ferramenta adequada. O processo de desamassamento ocorre com a inserção desta ferramenta no tudel, de modo a massagear o local atingido. De acordo com a posição do amassado, aplicam-se batidas com um martelo de madeira ou de couro sobre o ferro, de forma cuidadosa, para que a vibração atinja o local desejado (fig. 2.4.12a e fig. 2.4.12b)).



Fig. 2.4.12a



Fig. 2.4.12b

É recomendável que a ferramenta escolhida fique presa ao torno (morsa) para facilitar a operação (fig. 2.3.11). Fique atento ao inserir a ferramenta no tudel e tome precauções para que ela não atinja internamente o registro de agudos, que possui uma saliência por dentro. Para esta operação, a chave do tudel deve ser retirada.

## DEMASSAMENTO DAS CURVAS DO PAVILHÃO DO SAXOFONE

Como já foi demonstrado durante a apresentação das ferramentas necessárias para a pequena oficina de reparo e manutenção, um conjunto de esferas de tamanhos e formatos diversos é fundamental para o desamassamento de tubos. Observe como é feito o procedimento, por vários ângulos (fig. 2.4.13a, b, c, d).

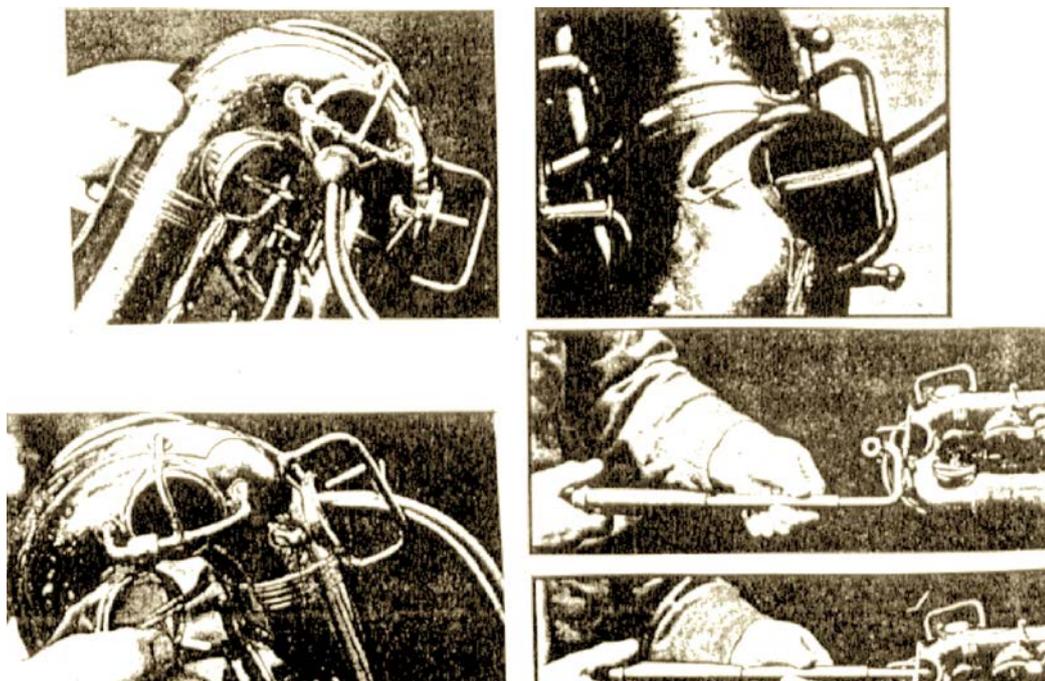


Fig. 2.4.13



Fig. 2.4.14

A seguir, observe o esquema de um saxofone desmontado, com todas as peças que só devem ser recuperadas com solda a prata (fig. 2.4.15).

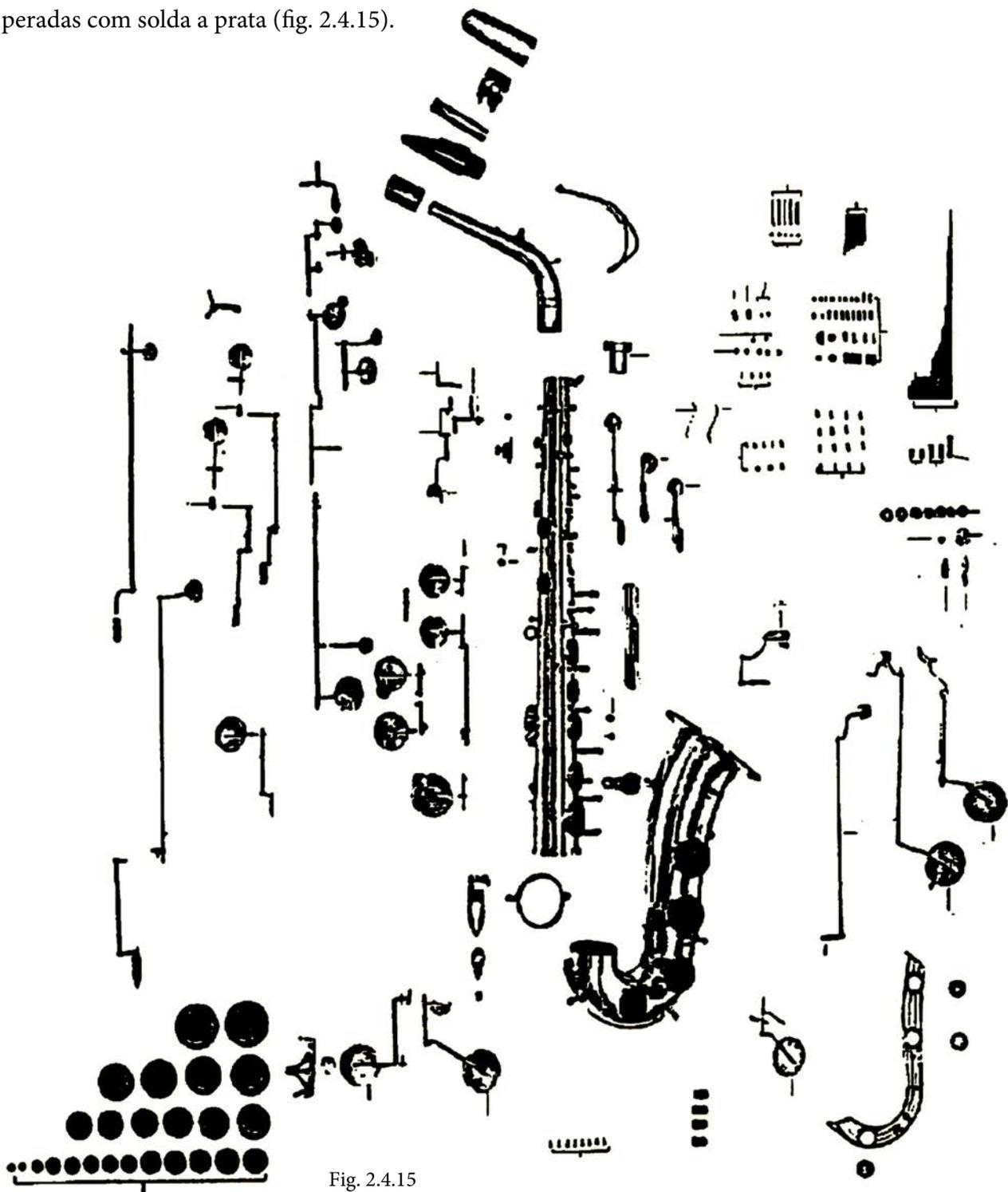


Fig. 2.4.15

## Capítulo 2.5

### NOCÕES PARA REALIZAR SOLDA A PRATA

Todas as chaves dos instrumentos de palhetas simples, duplas ou de embocadura livre (flautas) são confeccionadas em metal duro e de boa qualidade. Partindo deste princípio, no caso de uma destas chaves se quebrar, a emenda não pode ser feita com solda à base de chumbo e de estanho, como fazemos no caso dos demais instrumentos. Isto porque as chaves ficam sem resistência e voltam a se quebrar no mesmo local. Para executar esta tarefa é necessário um maçarico que produza chama forte e concentrada, e também solda a prata em filetes finos, laminada, fluxo 445 ou trincal. No caso do encaixe do tudel que é soldado a prata, devemos amarrar com arame cozido as peças adjacentes, soldadas com estanho.

### MODO DE PREPARAR

1) Ajustar com precisão as partes da chave quebrada. Você deve prendê-las com auxílio de argila ou de gesso umedecido. Em último caso, coloque a peça sobre um tijolo refratário e ajuste-a sem auxílio de arame, ferro ou qualquer espécie de metal.



2) Faça o aquecimento com o maçarico, a uma distância de 8 a 10 cm; quando perceber que a peça está aquecida, coloque uma pitada do fluxo ou do trincal no local da soldagem.



3) Em seguida, coloque solda em pedacinhos bem em cima da fenda a ser recuperada. Este ato deve ser executado com a chama permanentemente aplicada sobre o local, até a peça ficar vermelha e, conseqüentemente, a solda derreter e penetrar na região a ser reparada.

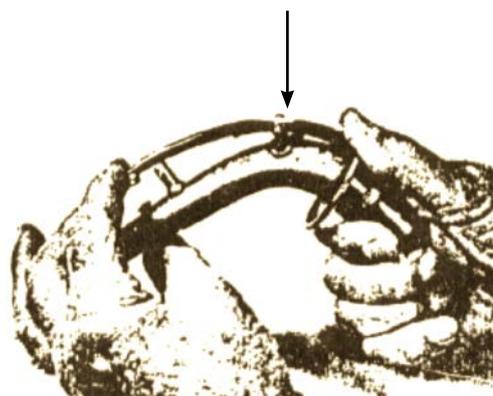
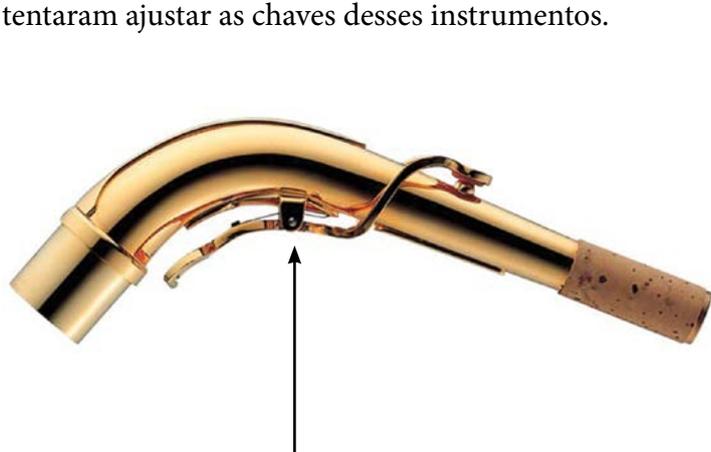


4) Após a execução desse serviço, deixe a peça esfriar normalmente por pelo menos 10 minutos, sem colocar água, para não provocar choque térmico. Em seguida retire os calços que ajustavam a peça e faça o acabamento com o material de praxe, modelando a peça com uma lima fina para dar-lhe os traços originais.



Uma vez concluída essa etapa, faça o polimento final na politriz, com brilho.

A seguir apresentamos algumas ilustrações com setas indicando os locais em que ocorre a danificação destas peças. De modo geral, o dano costuma ser causado por falta de conhecimento de pessoas que tentaram ajustar as chaves desses instrumentos.



## SOLDAGEM

Podemos definir como solda o resultado final da operação de soldagem. A soldagem é um processo que visa a união localizada de materiais, similares ou não, de forma permanente, baseada na ação de forças em escala atômica semelhantes às existentes no interior do material e é a forma mais importante de união permanente de peças usadas industrialmente. Existem basicamente dois grandes grupos de processos de soldagem. O primeiro se baseia no uso de calor, aquecimento e fusão parcial das partes a serem unidas, e é denominado processo de soldagem por fusão. O segundo se baseia na deformação localizada das partes a serem unidas, que pode ser auxiliada pelo aquecimento dessas até uma temperatura inferior à temperatura de fusão, conhecido como processo de soldagem por pressão ou processo de soldagem no estado sólido.

### OS 10 MANDAMENTOS PARA A EXECUÇÃO DA SOLDA

Para o bom resultado da solda, o processo de soldagem deve seguir alguns passos importantes:

- 1º - ESCARIAR (limpar bem) as duas partes com o escareador ou lixa fina para metal;
- 2º - VERIFICAR o correto ajuste das partes, e em seguida prender com arame queimado (cozido);
- 3º - PRENDER as partes fixadas próximas ao local com arame para que não se desmontem com o calor;
- 4º - AQUECER o local com um maçarico de ponta fina;
- 5º - APLICAR no local gotas de ácido muriático ou pasta para soldar;
- 6º - COLOCAR a solda, com a dosagem já especificada, derretida com o maçarico entre as duas partes a serem soldadas;
- 7º - ESFRIAR o local com pano úmido ou com ar comprimido;
- 8º - VERIFICAR se não há falhas;
- 9º - RETIRAR o excesso de solda, caso haja, com um ligeiro aquecimento do local e esfregar rapidamente com um pano umedecido;
- 10º - FAZER o acabamento com escareador e lixa fina para metal, e dar brilho no local com um polidor apropriado.

## Capítulo 2.6

### SUBSTITUIÇÃO DAS CORTIÇAS

#### CONHECENDO A CORTIÇA

A cortiça é um material de origem vegetal obtido da casca dos sobreiros (*quercus suber*), com grande poder isolante. Em geral, a primeira extração da cortiça ocorre quando a árvore atinge entre 25 e 30 anos. Essa cortiça, por vezes com espessura considerável, recebe o nome de virgem e distingue-se substancialmente da cortiça de reprodução, extraída nos períodos seguintes. É chamada *secundeira* na segunda tiragem e *amadia* nas tiragens ou extrações subsequentes. A cortiça amadia é a de melhor qualidade; por isso é a mais valorizada e a única que pode ser utilizada para o fabrico de rolhas. A partir desta fase, a extração é feita a cada nove anos. Atualmente a cortiça é uma matéria-prima nobre, cuja utilização se estende às mais variadas aplicações: revestimentos de solos, isolamento térmico e acústico, fabricação de componentes para instrumentos musicais e em diversos segmentos do setor industrial, entre outros. Portugal, com uma área de 730 mil hectares de montado de sobreiro (florestas típicas de sobreiros), é responsável por mais de 50% da produção mundial de cortiça. Outros produtores são Espanha, sul da França, sul da Itália e, mais recentemente, Marrocos, Argélia e Tunísia. É comumente chamada de cortiça portuguesa, mesmo que não seja produzida em Portugal.

#### SUBSTITUIÇÃO DAS CORTIÇAS

Veja, por exemplo, a substituição de uma cortiça da junção do pavilhão de uma clarineta ou de um tudel de saxofone. Em primeiro lugar, é essencial retirar toda a cortiça deteriorada do local onde será colocada a nova cortiça (fig. 2.6.1) e limpar bem a área (fig. 2.6.2).



Fig. 2.6.1



Fig. 2.6.2

Em seguida, e após a escolha da cortiça a ser empregada, deve-se cortar na medida certa, apoiar a cortiça numa chapa de ferro e, com um martelo de face plana, aplicar algumas batidas, para que a cortiça fique mais compacta e não rache ao ser ajustada no instrumento (fig. 2.6.3). Em seguida, chanfrar as duas extremidades em lados inversos.

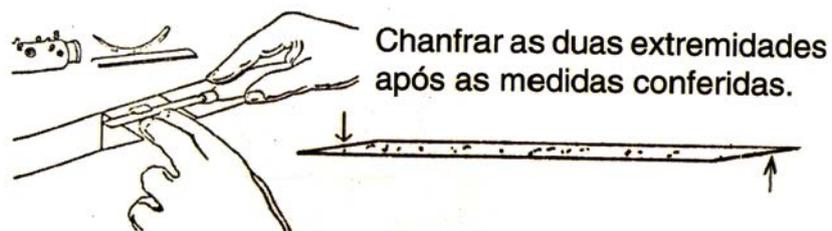


Fig. 2.6.3

Depois do procedimento realizado, é essencial conferir novamente as medidas, para que possa ser feita a montagem nas partes dos instrumentos.

Caso o instrumento seja de madeira ou de metal, é possível colocar a cortiça com a utilização de cola especial a quente, preparada especialmente para esse caso.

### **SUBSTITUIÇÃO DE CORTIÇA A CALOR: DETALHES DO PROCEDIMENTO**

1. Prenda a peça a ser aquecida ao torno (morsa) com uma alça fixa;
2. Encoste na peça a lamparina acesa, para o aquecimento do local. Com o bastão de cola junto à chama, derreta a cola e passe-a em toda a área que receberá a nova cortiça, formando uma fina camada em torno da peça (fig. 2.6.4);
3. Reaqueça imediatamente a cola já no local, de modo a cobrir totalmente a área, e faça simultaneamente a colocação da cortiça;
4. Passe um barbante em volta, deixe por alguns minutos e o instrumento estará pronto para o acabamento (fig. 2.6.5).



Fig. 2.6.4

Caso o instrumento seja de resina ABS ou de ebonite, o correto é empregar a cola fria (Araldite ou similar), que também funciona nos instrumentos de metal ou de madeira. Por se tratar de uma com-

posição adesiva muito forte, deve-se empregar uma quantidade pequena desta cola e espalhá-la uniformemente. Assim, será mais fácil retirá-la em uma futura substituição da cortiça. Vale lembrar que este processo é também indicado para a colocação da cortiça em tudel de saxofone e em boquilha de clarineta.

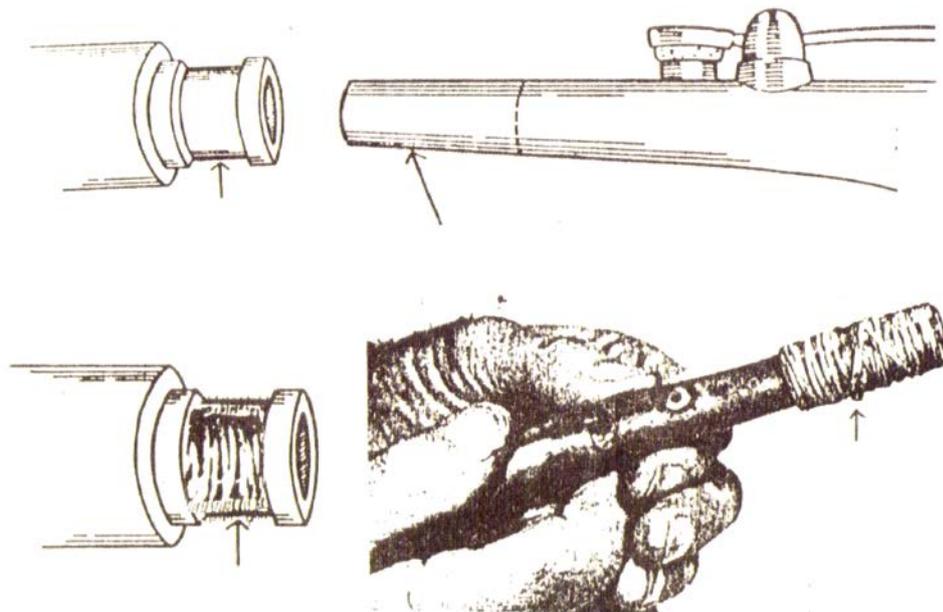


Fig. 2.6.5

## SUBSTITUIÇÃO DE CORTIÇA COM COLA FRIA: PROCEDIMENTO

1. Depois de pronta para a peça na qual será colocada, lixe levemente a cortiça;
2. Em seguida, aplique a cola fria (Araldite ou similar) nas duas partes (cortiça e peça), de maneira a formar uma fina camada de cola, espalhada uniformemente;
3. Coloque a cortiça com o máximo cuidado; após este procedimento, amarre-a com um barbante em toda a sua extensão. Tenha o cuidado de retirar o excesso de cola existente em volta (fig. 2.6.5);
4. Fique atento ao tempo de secagem da cola, respeitando o determinado pelo fabricante. A cola a frio não deve ser aquecida.

## ACABAMENTO DA CORTIÇA COLOCADA

Após todo o procedimento de substituição da cortiça, e respeitado o tempo de secagem, retire a atadura de barbante com muito cuidado, para não danificar a cortiça colada. Verifique se a parte do instrumento que recebeu aquela peça está com a espessura pretendida (fig. 2.6.6).



Fig. 2.6.6

Caso não esteja, chanfre (corte ou desbaste) a cortiça do meio para os lados ou vice-versa, até que as medidas fiquem ajustadas (fig. 2.6.7). Para isto, pode-se utilizar uma faca amolada, como a que foi preparada especialmente para a pequena oficina (fig. 2.6.8).

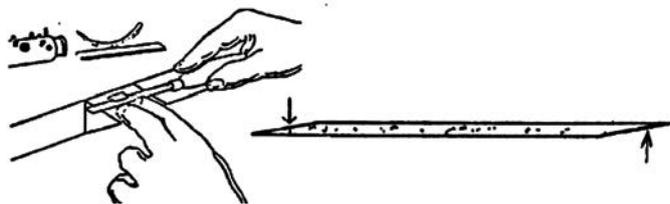


Fig. 2.6.7



Fig. 2.6.8

Esta operação deve ser feita com muito cuidado para que a cortiça não seja desbastada em demasia, por ser lixada além do necessário. É importante lembrar que a peça que contém a cortiça precisa ser encaixada na outra parte com uma pressão razoável, para que haja segurança e vedação na própria montagem do instrumento, mesmo com o auxílio do Vedalubre (sebo animal) ou de graxa sintética (fig. 2.6.9).

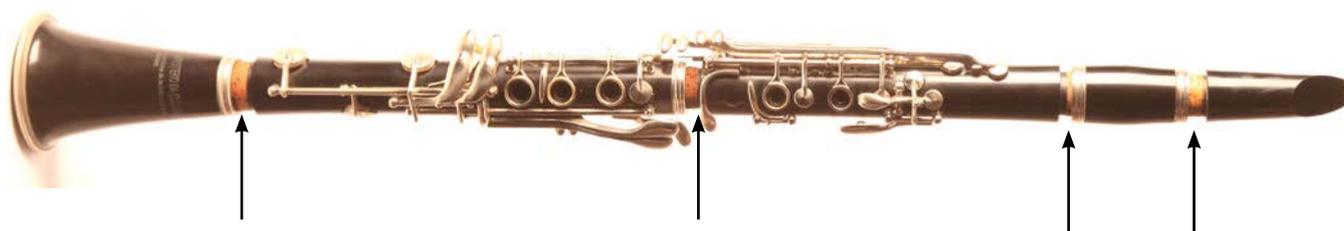


Fig. 2.6.9

Em seguida, prenda toda a peça que recebeu a nova cortiça em um torno (morsa) e dê início ao acabamento final, utilizando uma tira de lixa para madeira nº 150, cuja largura deve ser menor do que a da parte a ser lixada, de preferência com a metade de sua largura (fig. 2.6.10).

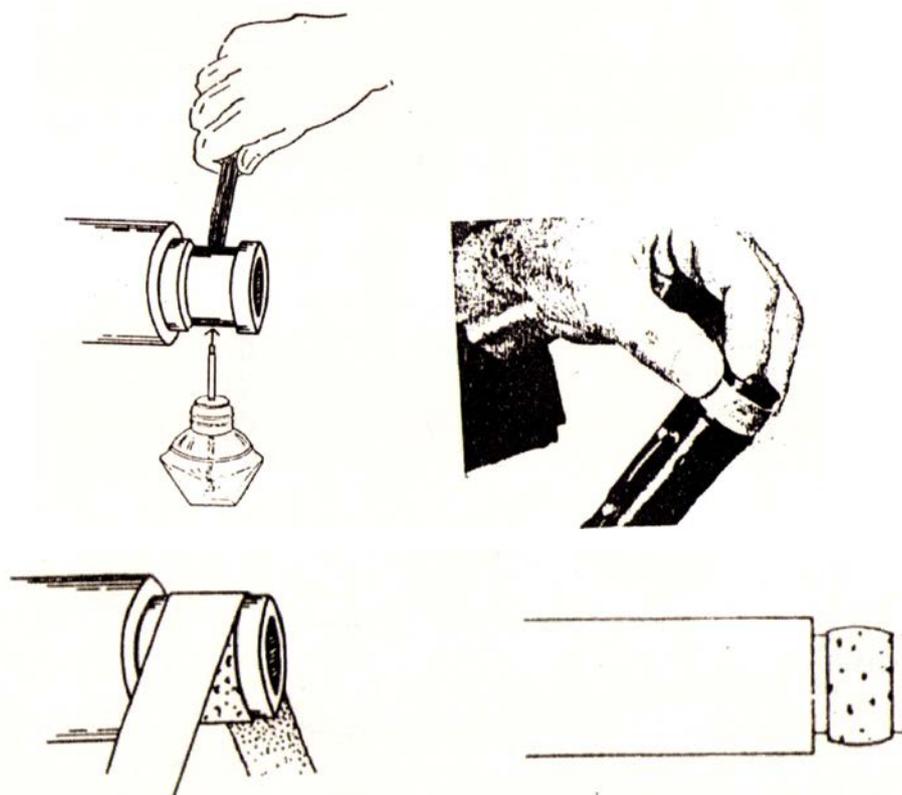


Fig. 2.6.10

Após o procedimento, utilize o Vedalubre (sebo animal) para iniciar a boa lubrificação da cortiça (fig. 2.6.11) e para mantê-la em excelentes condições por muito tempo.



Fig. 2.6.11

Teste os encaixes com leves movimentos rotacionais; observe se a nova cortiça está com boa vedação e igualmente se mantém firmes as peças encaixadas (fig. 2.6.12 e fig. 2.6.13).



Fig. 2.6.12



Fig. 2.6.13

No caso do tudel do saxofone, observe que na ponta desse componente existe um anel saliente, que serve para impedir a penetração da saliva por baixo da cortiça (fig. 2.6.14). Nem todos os fabricantes de saxofones fazem esse tipo de acabamento; assim, quando esse anel não for encontrado, a cortiça deve ser colocada com o acabamento na ponta do tudel (fig. 2.6.15).

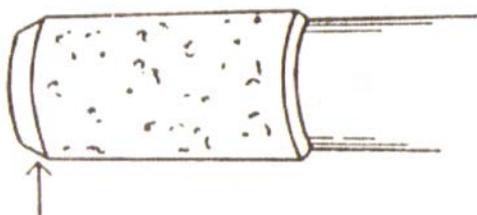


Fig. 2.6.14

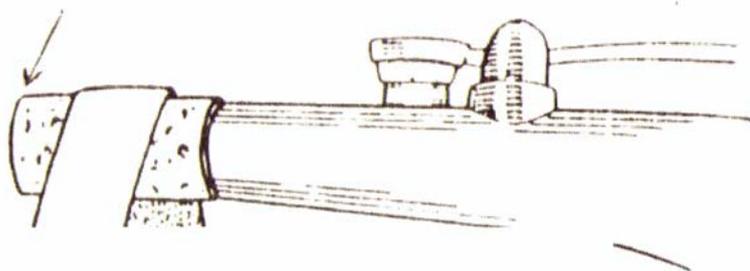


Fig. 2.6.15

Todos os demais procedimentos devem ser seguidos para a substituição da cortiça no tudel do saxofone (fig. 2.6.18). Lembre-se de respeitar o tempo de colagem, de passar corretamente a lixa (fig. 2.6.16) e de lubrificar bem a cortiça depois de pronta com o Vedalubre, o que estenderá sua vida útil por muito mais tempo.

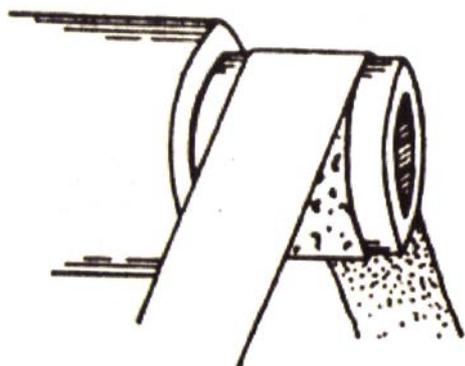


Fig. 2.6.16

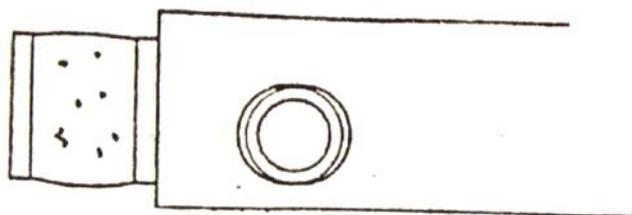


Fig. 2.6.17



Fig. 2.6.18

## Capítulo 2.7

### SAPATILHAMENTO

#### ALGUMAS ORIENTAÇÕES PARA A CONFECÇÃO DE SAPATILHAS (ABAFADORES) DE FORMA ARTESANAL

A sapatilha é o acessório mais importante dos instrumentos de palhetas duplas, simples e de embocadura livre. O ideal para a tarefa de confeccioná-las é utilizar vazadores de aço temperado, para que o corte dos componentes seja preciso. No entanto, cada sapatilha precisa de três vazadores com medidas diferentes:

a) O primeiro é usado para cortar o papelão (cartolina), base do fundo da sapatilha na medida interna do estojo (chave). É importante admitir uma relativa folga técnica, tendo em vista que as sapatilhas para oboé, corne-inglês, clarineta e saxofone devem ter a forma piramidal, isto é, do fundo para a parte que abafa o orifício.

b) O segundo vazador destina-se a cortar o feltro, que deve ter a medida do corte da circunferência, de modo a cobrir rigorosamente a extensão do fundo do estojo (chave) sem penetrar o local onde se encontra a cartolina. Isto quer dizer que esse componente deve ser, pelo menos, dois décimos de milímetro maior do que o primeiro.

c) O terceiro vazador servirá para cortar a pele na medida ideal para o fechamento da sapatilha com o franzido da circunferência perfeitamente uniforme. Neste caso haverá um acréscimo de mais ou menos 1 cm na área da pele, para o fechamento final.

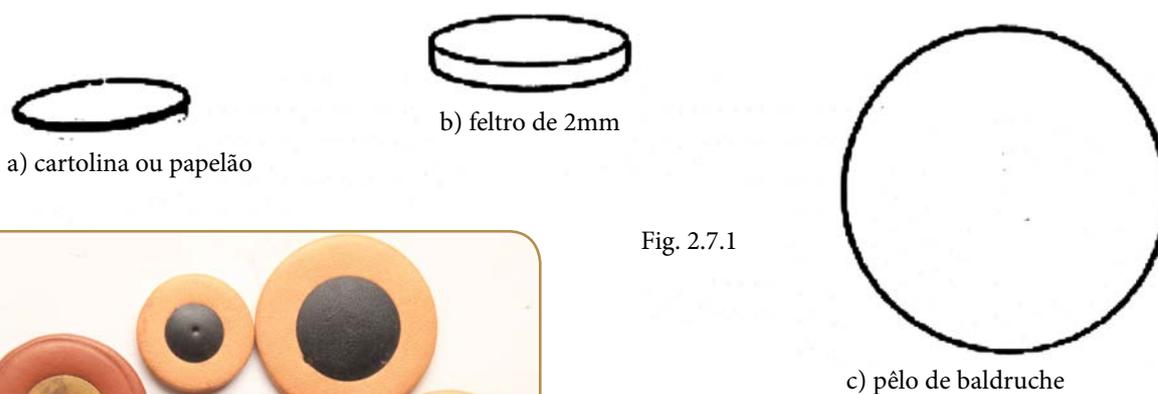


Fig. 2.7.1



Fig. 2.7.2: Sapatilhas prontas para saxofone, feitas com pelo de cabrito.

Observe nas ilustrações a seguir (fig. 2.7.3) a exemplificação de uma chave sem a sapatilha montada (a) e uma chave com a sapatilha (b). Confeccionada de forma piramidal, determina uma sobra milimétrica em volta da chave, o que permite uma vedação perfeita do orifício da base da digitação para instrumentos como o oboé, o corne-inglês, a clarineta (c) e o saxofone.

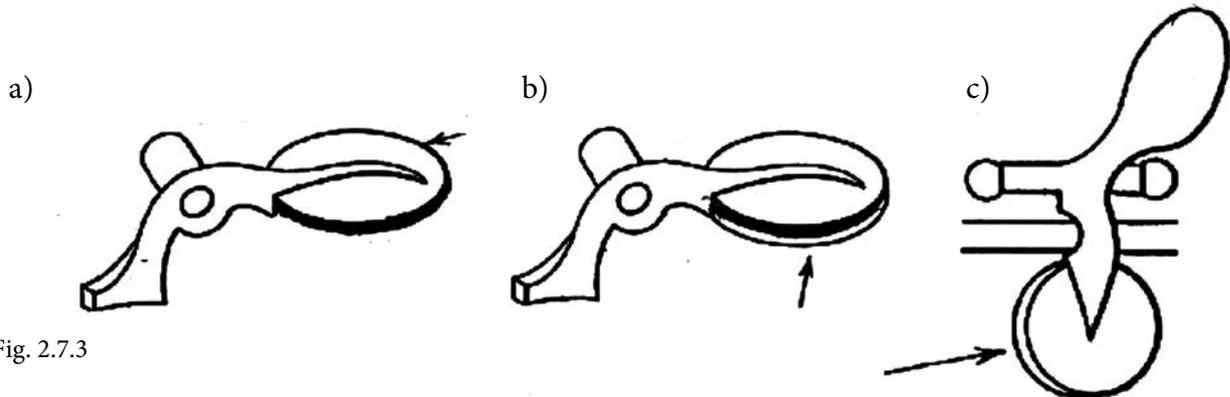


Fig. 2.7.3

Pelo exposto conclui-se que, para a confecção de um jogo de sapatilhas (desta forma) para clarineta de 17 chaves, serão necessários aproximadamente 43 vazadores de medidas diferentes, considerando que alguns modelos desse instrumento têm oito chaves (estojos) com medidas iguais; caso contrário, seriam necessários 51 vazadores. De qualquer forma, essa quantidade é inviável financeiramente para um modesto técnico reparador de instrumentos musicais. A ilustração seguinte trata das medidas iniciais utilizadas para vazadores, na confecção de sapatilhas. Neste conjunto específico de vazadores, as medidas – que são progressivas – variam entre 0,5 mm e 20 mm, em um total de 31 peças.

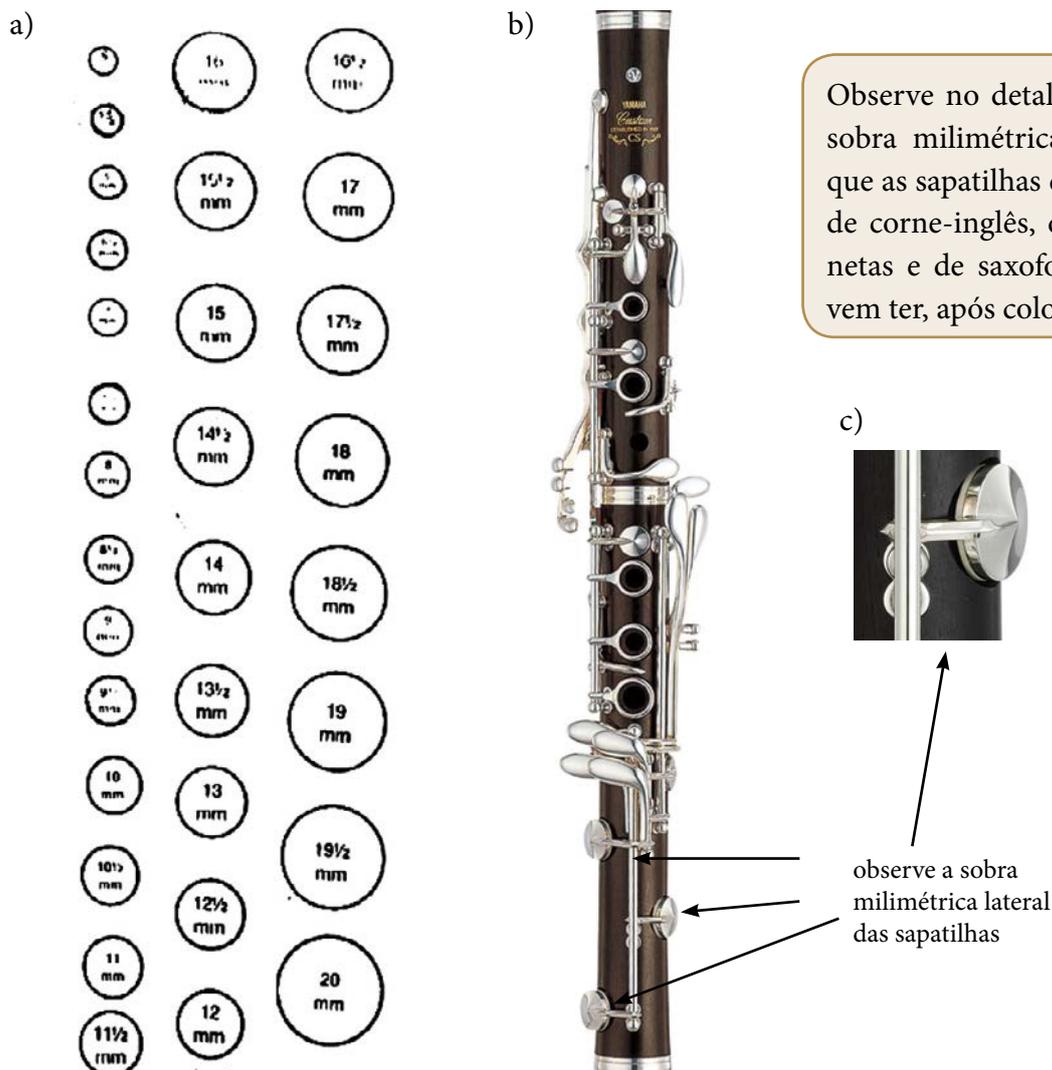


Fig. 2.7.4

Em geral há conjuntos de vazadores já preparados especificamente para esta função, e vendidos no mercado especializado (fig. 2.7.5). O custo desta ferramenta não é baixo; na maioria das vezes, a quantidade de vazadores em um conjunto não cobre nem 50% das medidas existentes para esta ferramenta, e tão basta para atender à demanda por sapatilhas nos instrumentos musicais anteriormente citados. Em virtude disto, deve-se utilizar vazadores com medidas intermediárias, de outro conjunto, ou preparados a partir de tubos diversos (de ferro ou aço). Seja criativo (fig.2.7.6).



Fig. 2.7.5



Fig. 2.7.6

## CONFECÇÃO DAS SAPATILHAS PARA FLAUTAS

A flauta é o instrumento que requer mais cuidado na hora de adquirir sapatilhas prontas, quando for necessário substituí-las. É importante saber com certeza a marca de fabricação do instrumento, o modelo e a série. Sem estas informações, certamente não se obterá esse acessório em condições ideais. Portanto, tendo o material necessário, é mais seguro fazer as sapatilhas, até porque temos as chaves do instrumento para tirar as medidas com precisão e fazer todos os acertos para uma confecção perfeita.

### Para fazer as sapatilhas é importante observar os seguintes passos:

a) O papelão (cartolina) deve ter a medida exata do estojo (chave), de forma que fique bem apoiado ao fundo da chave e não prenda na lateral que a circunda, na parte interior. Para ter esta certeza, faça uma prova vazando (furando) este componente para ajustar melhor as medidas. Essa prova servirá de modelo para as demais;

b) Corte o feltro na medida justa do estojo (chave);

c) Corte a pele com um centímetro a mais do que o feltro para o fechamento ser perfeito, sem muita sobra e para facilitar o franzido. A cola utilizada para a confecção das sapatilhas é a cola para madeira da marca Cascorez;

d) A última etapa na confecção da sapatilha é a escolha do vazador adequado para o furo central desse acessório e para a montagem na chave do instrumento. A montagem das sapatilhas nas chaves das flautas é feita com presilhas especiais (botão rápido). Ou seja, não são coladas, com exceção das duas chaves de trinados e da que é acionada com o dedo indicador da mão esquerda. Até mesmo as sapatilhas das flautas de chaves abertas são ajustadas com anilha metálica, que faz a sustentação e o acabamento.

Importante: a montagem da sapatilha na chave da flauta deve ser feita de forma a não haver sobra para os lados, como acontece nos demais instrumentos. A sapatilha deve ser montada rente à lateral superior do estojo (chave).

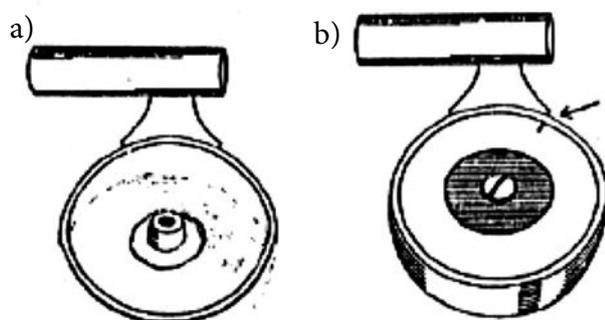


Fig. 2.7.7

Observe nas ilustrações (fig. 2.7.7) a chave sem sapatilha (a) e a chave com a sapatilha montada (b). A grande maioria tem estas presilhas de montagem aparafusadas.

Como se pode observar, as próximas ilustrações se referem às chaves e às sapatilhas abertas (vazadas) das flautas que possuem este sistema de chaves. No jogo de sapatilhas para este modelo de flauta (fig. 2.7.8), é possível identificar três sapatilhas que não são vazadas – e que devem ser montadas nas chaves com a cola fixadora fig. 2.7.9).

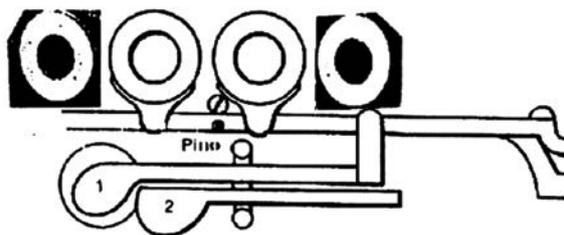


Fig. 2.7.8

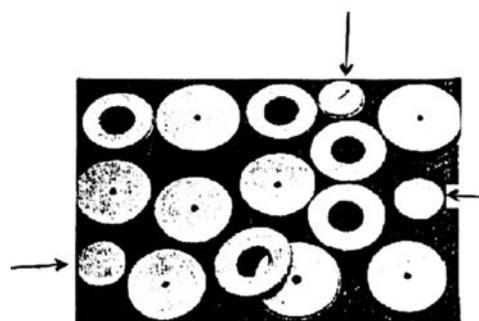


Fig. 2.7.9

Para concluir, vejam a seguir alguns subsídios para a confecção das sapatilhas (abafadores) para saxofones e outros instrumentos. Esse acessório é confeccionado com pele animal de espessura mais encorpada que a pele baudruche. Portanto, a pele de cabra ou de cabrito para vestuário, com preparação idêntica à usada na fabricação de luvas, é a ideal. Algumas pessoas que trabalham profissionalmente na manutenção de instrumentos musicais valem-se da pele de suíno, que é mais barata. Entretanto, é uma pele elástica, menos resistente e que absorve toda a umidade para o interior da sapatilha. Isso gera problemas técnicos que encurtam a vida útil desse acessório.

## PREPARO ARTESANAL DOS COMPONENTES PARA CONFEÇÃO DA SAPATILHA

Como já foi explicado anteriormente, caso não disponha dos vazadores necessários para cortar esses materiais, recomendo atuar da seguinte maneira:

a) Coloque a cartolina na beira de uma superfície bem plana, para facilitar a medição (fig. 2.7.10). Coloque a chave para a qual será feita a sapatilha sobre a cartolina e ajuste-a, do lado em que entra a sapatilha (a). Com um lápis ou caneta, marque toda a circunferência e faça o corte desse componente pelo lado de dentro da circunferência, de forma que sua penetração no fundo do estojo da chave seja livre (b);

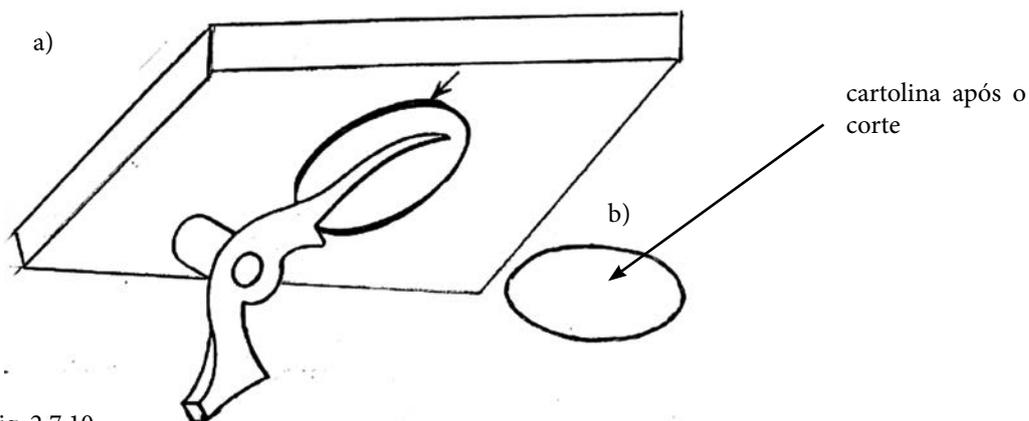


Fig. 2.7.10

b) Coloque o feltro na mesma posição da cartolina e adote o mesmo procedimento (marcar a circunferência) para o corte deste componente, que deve ser feito por cima da linha traçada, o que vai provocar um aumento milimétrico no feltro (fig. 2.7.11).

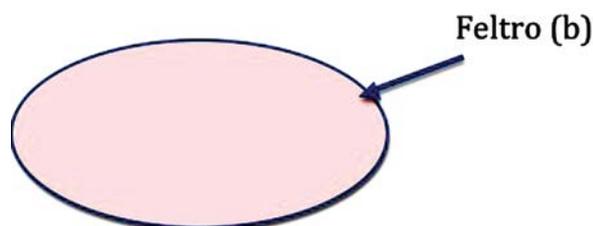


Fig. 2.7.11

c) Coloque a pele sobre a mesa e marque, pelo feltro, uma circunferência maior que ele (aproximadamente um centímetro); corte e ajuste os três componentes um sobre o outro. Passe a cola Cascorez em toda a volta da pele, numa medida de aproximadamente um centímetro; aguarde uns dois minutos e inicie o fechamento gradativamente, tendo o cuidado de dividir a pele em partes iguais em toda a circunferência. Para as sapatilhas de saxofone, a sobra de pele para acabamento final deve ter o mínimo de um centímetro necessariamente.

Observação: o feltro não pode ser atingido pela cola em nenhuma das faces, para o fechamento da sapatilha.

Observe os três componentes ajustados para a conclusão da colagem (fig. 2.7.12).

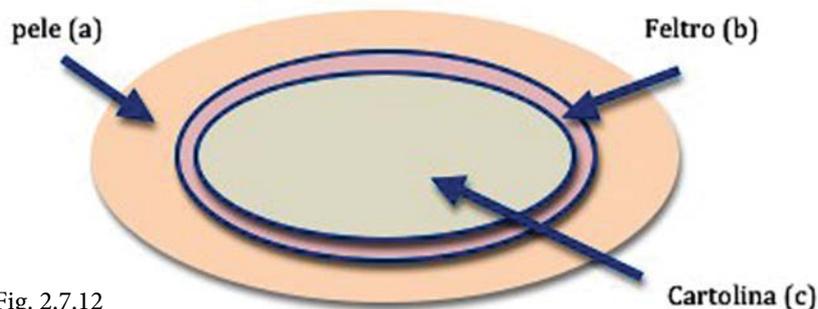


Fig. 2.7.12

d) Caso a sapatilha fique um pouco apertada dentro do estojo da chave na montagem após o fechamento que lhe dá forma, estique a parte que contém a cola com a ponta da chave de fenda; as medidas vão se ajustar. O que não pode acontecer é a sapatilha ser montada e ficar com pregas na face, do lado que fica o abafamento (vedação);

e) Com a sapatilha pronta, podemos vaziar (furar) bem no centro com um vazador de 2 mm, para colocar o rebite (ressonador) em sua parte central. Não precisa exagerar no tamanho deste acabamento, tendo em vista que sua função consiste apenas em evitar que a sapatilha fique barriguda (dilatada). O rebite a ser usado para este fim deve ser o de metal referência 1045 ou 1060/60; na hora da aquisição, fique atento para não comprar ferro latonado. A outra alternativa é utilizar o rebite de plástico (fig. 2.7.13a, b, c).

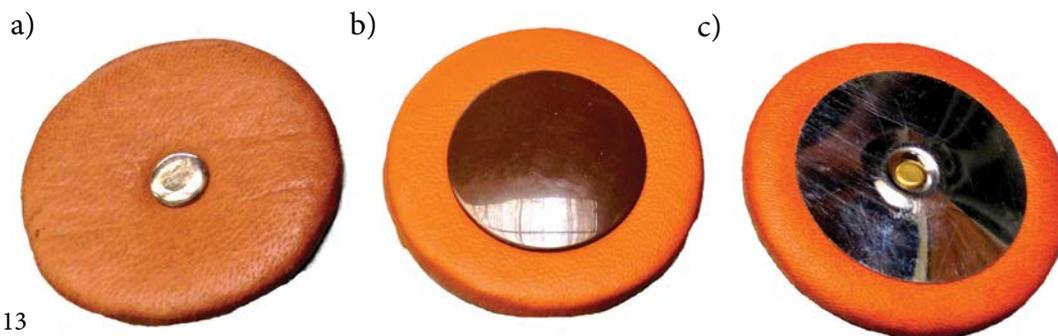


Fig. 2.7.13

Para que as sapatilhas tenham mais durabilidade e funcionem bem, não é necessário acrescentar nada para conservá-las em boas condições: basta secá-las sempre que utilizar o instrumento (fig. 2.7.14).



Fig. 2.7.14

Nos casos em que, excepcionalmente, a saliva chegar à sapatilha, basta colocar um pedaço de papel absorvente por baixo dela e fazer uma leve pressão (fig. 2.7.15).



Fig. 2.7.15

Demonstração de sapatilhas (abafadores) prontas sem rebites (ressonadores) (fig. 2.7.16).

#### ALERTA

A pele ideal para a confecção das sapatilhas para oboé, corne-inglês, flautas e clarinetas é o boudruche (feito atualmente da tripa de peixe). Para os saxofones, a pele de cabrito se mostra eficiente.



Fig. 2.7.16

Sapatilhas prontas com rebites (ressonadores) de plástico (fig. 2.7.17).

Sapatilhas prontas com acabamento de rebites de metal (fig. 2.7.18)

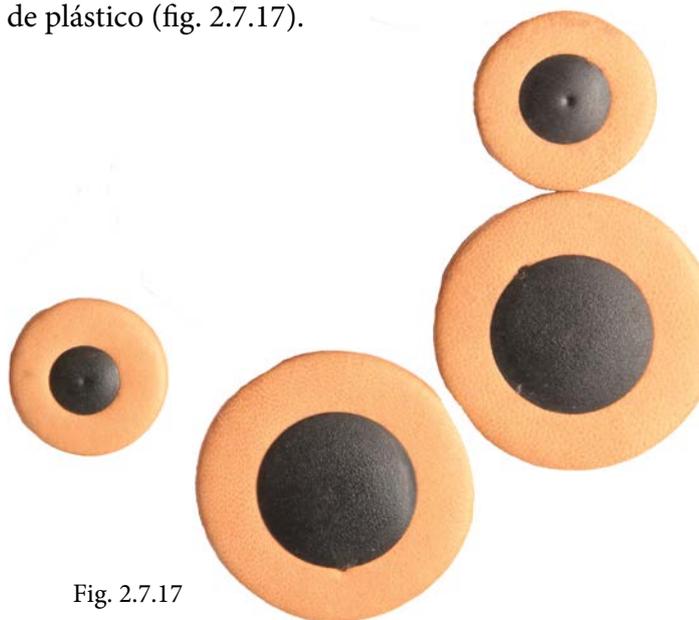


Fig. 2.7.17



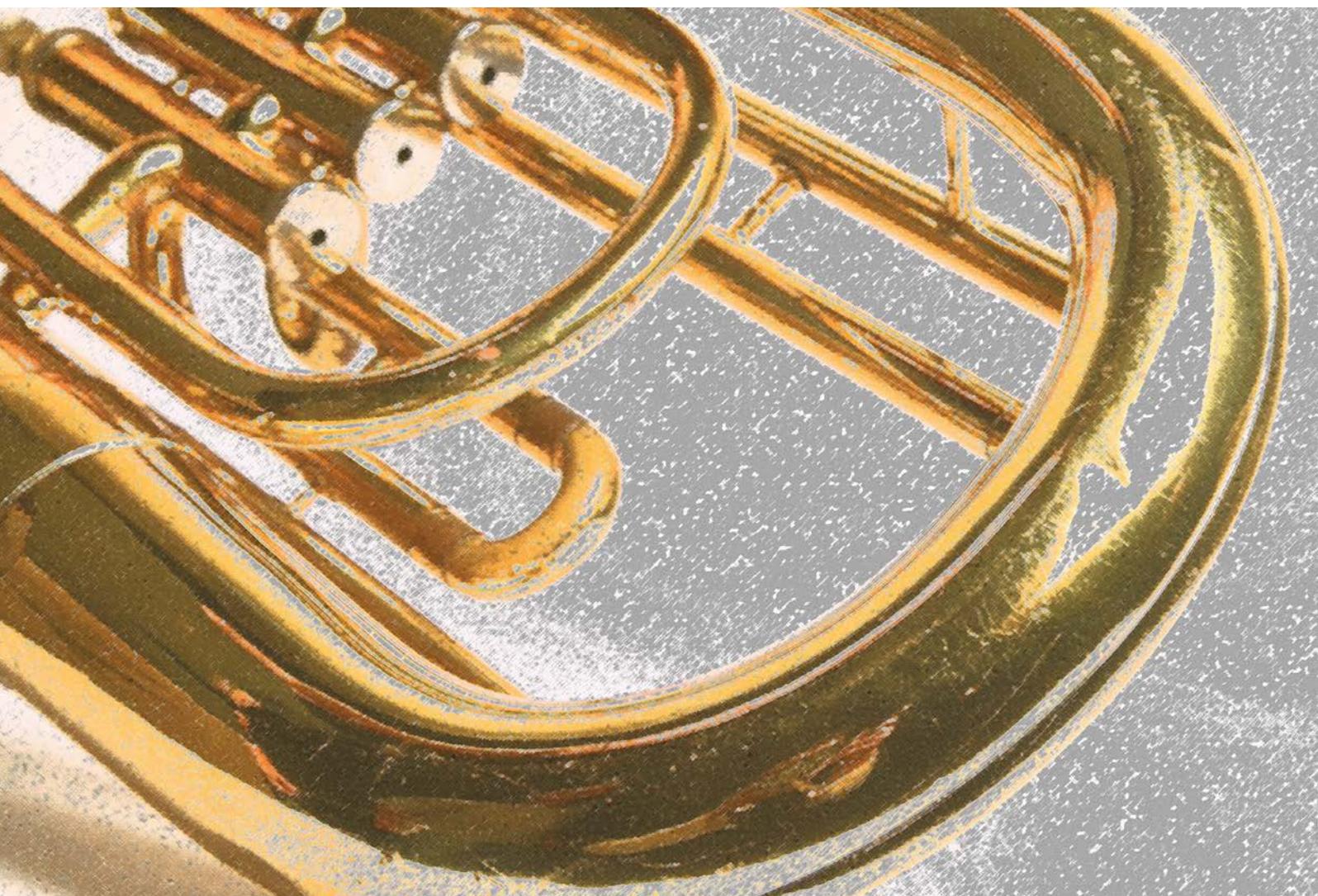
Fig. 2.7.18

Observação: todas estas sapatilhas foram preparadas especificamente para os instrumentos nos quais seriam colocadas. Atentar para as diferenças de dimensões dos rebites (ressonadores). Os rebites que tomam uma grande área da face da sapatilha no somatório por certo irão interferir na qualidade do som produzido pelo instrumento.

# UNIDADE 3

---

## Os instrumentos de metais





## Capítulo 3.1

### HIGIENE E CONSERVAÇÃO

Uma vez por semana é recomendável fazer uma limpeza em todas as partes do instrumento, sobretudo nas bombas (voltas), peças que são mais fáceis de retirar. O bocal deve ser lavado diariamente em água corrente (fig. 3.1.1 e 3.1.2), não somente para a higienização mas também para que se impeça o acúmulo de crosta em seu interior.



Fig. 3.1.1: Lavagem do bocal em água corrente



Fig. 3.1.2: Detalhe da lavagem do bocal em água corrente



Fig. 3.1.1b: Limpeza do bocal após a lavagem

## LAVAGEM DO INSTRUMENTO

Desmonte totalmente o instrumento – bombas, pistons, etc. Faça uma limpeza prévia com um pano seco ou papel absorvente, para eliminar os resíduos de graxa ou óleo. Para as partes internas dos tubos, pode-se utilizar um limpador de metal (ou madeira), com um pedaço de pano preso na ponta. (fig. 3.1.3).



Fig. 3.1.3: limpador de metal com pano



Fig. 3.1.4: detalhe da colocação do pano

Em seguida molhe o instrumento em água corrente, fria ou morna (figs. 3.1.5 e fig. 3.1.6). Com a ajuda de uma escova flexível e longa, limpe as partes internas do instrumento (figs. 3.1.7 e 3.1.8). Nos instrumentos muito sujos, pode-se utilizar um pouco de detergente ou querosene diluído em água (fig. 3.1.9).



Fig. 3.1.5: Lavagem do instrumento



Fig. 3.1.6: detalhe da lavagem do instrumento



Fig. 3.1.7: limpeza interna do instrumento

Esta escova pode ser facilmente preparada com um pedaço de arame, ou mesmo um fio, com resistência para não quebrar e com flexibilidade para se ajustar às curvaturas das bombas (voltas) ou de tubos com formas e dimensões diferenciadas. Um pedaço de pano de algodão em sua extremidade, preso com segurança, e pronto. Aí está um excelente utensílio para a limpeza do instrumento. Kits com este acessório podem ser encontrados nas lojas especializadas.



Fig. 3.1.8: limpeza do instrumento

É aconselhável para a limpeza interna dos instrumentos que estejam com grande acúmulo de sujeira, que seja colocado em um recipiente (bacia, grande panela), uma mistura de detergente líquido neutro (detergente de boa qualidade, para lavar louça) e água (fig. 3.1.9), e logo em seguida que sejam colocadas as partes do próprio instrumento, para que fiquem de molho por alguns instantes.

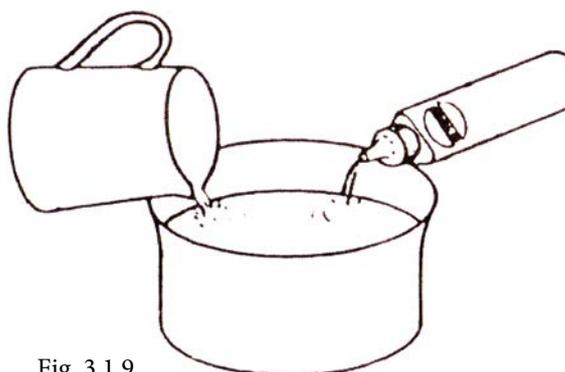


Fig. 3.1.9

Terminada a operação, enxague o instrumento em água corrente, tomando o cuidado de eliminar todos os resíduos de detergente e de outros produtos utilizados na limpeza. Feito isto, seque todo o instrumento, por fora e por dentro. A parte de dentro dos tubos dos pistons deve ser enxugada com um pano limpo preso ao limpador (figs. 3.1.3 e 3.1.4).

## LAVAGEM DAS BOMBAS (VOLTAS)

As bombas devem ser postas num recipiente com água morna ou fria, com um pouco de detergente neutro, durante pelo menos vinte minutos; em seguida, utilize a escova para fazer a limpeza em água corrente (figs. 3.1.10 e 3.1.11). As bombas devem ser enxugadas por fora e por dentro, da mesma forma que o corpo do instrumento (figs. 3.1.12 e 3.1.13).



Figs. 3.1.10 e 3.1.11: lavagem das bombas



Figs. 3.1.12 e 3.1.13: secagem das bombas

Após a lavagem das bombas, passar um pouco de graxa sintética ou vedalubre para manter a lubrificação. Não passar óleo. A excessão fica por conta das bombas que tenham gatilho, as quais devem ser lubrificadas com óleo para pistons.

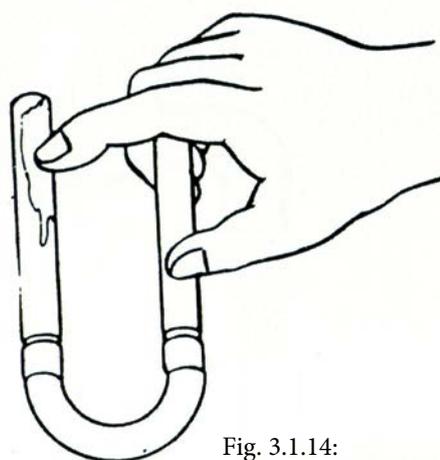


Fig. 3.1.14:

## LAVAGEM DOS PISTONS

Este trabalho deve ser feito num local que tenha bastante água corrente, fria ou morna. Pegue o primeiro piston, aplique uma fina camada de creme dental, acrescente algumas gotas d'água, coloque-o no respectivo tubo e movimente-o diversas vezes para cima e para baixo, girando-o no seu eixo, até que deslize com facilidade. O mesmo procedimento deve ser adotado com os demais pistons. Este trabalho pode durar de um minuto a uma hora, dependendo do estado de conservação do instrumento.

Caso os pistons estejam com empeno, o procedimento será outro, fora do âmbito deste *Manual*. Depois de executar todo o processo acima descrito com os pistons, lave-os bem, enxugue-os completamente e verifique se não ficou nenhum resíduo de creme dental. Para instrumentos de rotor, o procedimento é o mesmo, só que a limpeza com a pasta indicada deve ser executada em movimentos rotativos.



## MONTAGEM DO INSTRUMENTO

É importante verificar com atenção se as guias externas dos pistons estão colocadas corretamente. Também lembre-se de que todos os excessos de lubrificante e de óleo devem ser limpos com um papel absorvente ou com um pano limpo.

Na montagem do instrumento, algumas regras básicas devem ser observadas, para que tudo funcione bem. Observe o esquema do trompete desmontado e leia as sugestões abaixo.



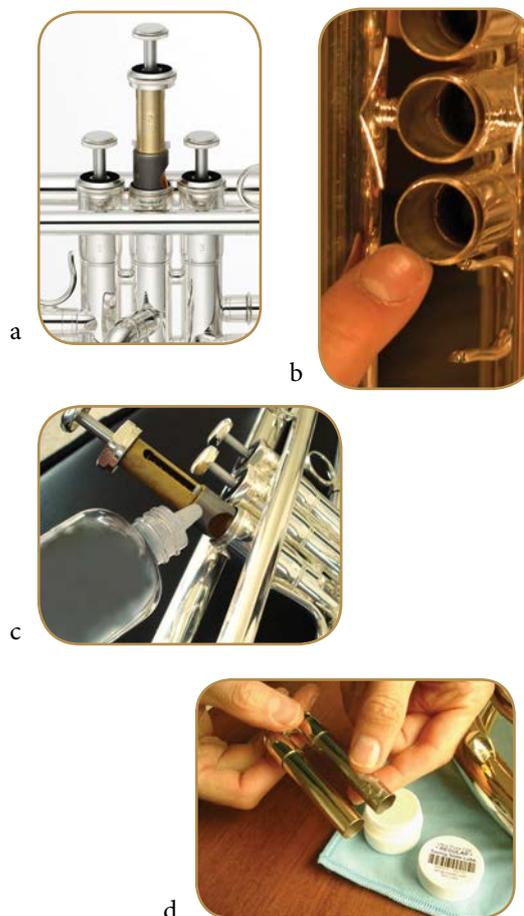
fig. 3.1.16

1 - Respeite a numeração dos pistons e de seus componentes (a);

2 - Coloque uma gota de óleo lubrificante fino (e apropriado) em todas as peças que forem rosqueadas, sempre que houver lavagem do instrumento (b);

3 - Lubrifique os pistons com óleo específico (c);

4 - As bombas devem ser untadas com graxa sintética, vedalubre ou graxa de silicone (d), exceto as que possuem gatilho para compensação da afinação, que devem ser lubrificadas com o mesmo óleo utilizado nos pistons;



## Capítulo 3.2

### MANUTENÇÃO E PEQUENOS PROCEDIMENTOS

Para que possamos exemplificar os procedimentos para manutenção periódica dos instrumentos de pistos, podemos tomar por base o trompete, aqui tratado como modelo, devido à semelhança de seu mecanismo com os dos demais instrumentos de bocal. Desta forma, o que for comum entre os instrumentos será exemplificado pelo trompete. A trompa de rotor e o trombone de vara, logicamente, terão suas particularidades tratadas à parte, em outros capítulos.

#### BOCAL PRESO NO INSTRUMENTO

É comum, por falta de conhecimento, alguns músicos colocarem o bocal no instrumento e, em seguida, baterem com a palma da mão para firmá-lo. Tal procedimento jamais deve ser feito, pois é necessário fazer o encaixe do bocal com delicadeza, sem comprimi-lo. Com o processo de oxidação, o bocal fatalmente ficará preso no instrumento.

Veja na ilustração a forma correta de se colocar o bocal, com um pequeno movimento circular (fig. 3.2.1). Para retirá-lo, o movimento deve ser inverso. Para retirar qualquer peça que esteja presa, o ideal é desmontar completamente o instrumento e, para realizar o trabalho, ficar apenas com a parte que se encontra presa à outra. Existem três procedimentos básicos para retirar os bocais presos ao instrumento. O primeiro é bater delicadamente em volta do cano de embocadura, com um martelo de acrílico ou de madeira, no local em que o bocal se encaixa. Ao mesmo tempo, deve-se fazer pressão, forçando-o para cima (fig. 3.2.2).



Fig. 3.2.1: forma correta de colocar o bocal

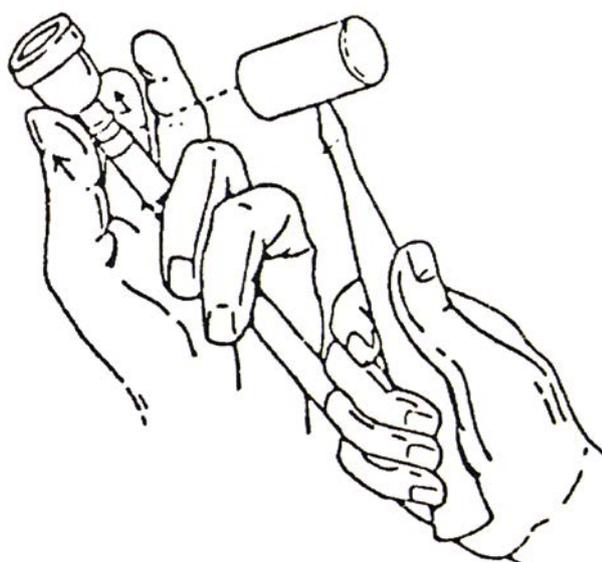


Fig. 3.2.2: procedimento para retirar o bocal com martelo

Uma segunda opção é o sacador de bocais, ferramenta construída exclusivamente para esta finalidade (figs. 3.2.3 e 3.2.4).

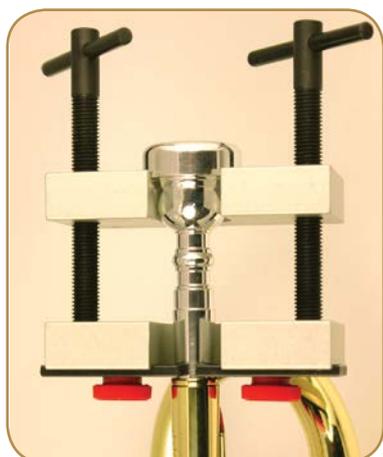


Fig. 3.2.3

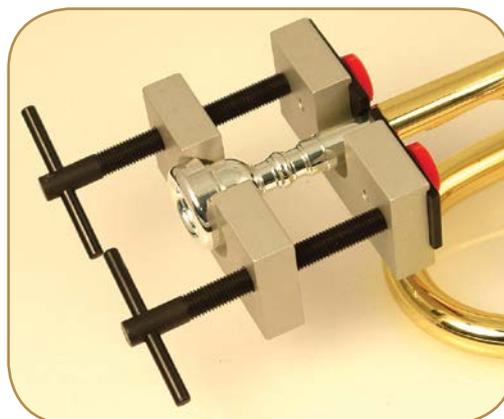


Fig. 3.2.4

Como terceira opção (e último recurso), caso o primeiro método não funcione e não se disponha de um sacador de bocais, pode-se colocar um pouco de produto anticorrosivo, graxa sintética ou vedalubre na junção do bocal com o encaixe, no cano de embocadura; em seguida, aqueça ligeiramente o local, com o auxílio de uma lamparina, e então tente novamente o primeiro método (figs. 3.2.2).

## BOMBAS (VOLTAS) PRESAS

As bombas que estiverem presas por causa da oxidação podem ser retiradas também por três métodos diferentes. O primeiro consiste em passar um pano ou uma corda macia por dentro da curvatura da bomba e prender as duas pontas num torno; depois disso, deve-se puxar o instrumento no sentido oposto ao do torno e dar pequenos “trancos”, sem contudo usar demasiada força (fig. 3.2.5 e fig. 3.2.6b).

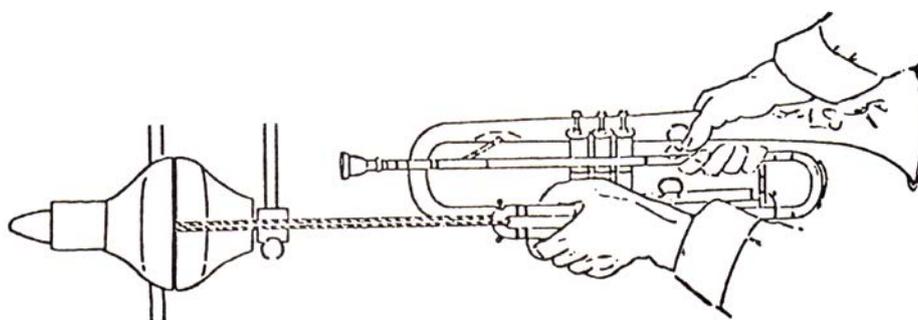


Fig. 3.2.5

O segundo recurso, mais utilizado em bombas pequenas - como as do segundo piston nos trompetes - consiste em colocar, na parte de dentro da curvatura da bomba, uma chave de fenda protegida por um pano. As chaves de fenda utilizadas em eletrônica, revestidas de plástico para isolamento, são as ideais. Depois disso deve-se bater na chave de fenda com um pequeno martelo, na direção em que a bomba

deve sair (fig. 3.2.6). Caso os dois métodos anteriores não funcionem, uma terceira opção é aquecer a bomba ligeiramente, pelo lado de fora, e tentar novamente o primeiro ou o segundo método. Antes, porém, recomenda-se colocar um pouco de graxa sintética ou vedalubre na junção das partes fixa e móvel, para tentar dissolver a oxidação nas partes internas da bomba (volta) presa (fig. 3.2.7).

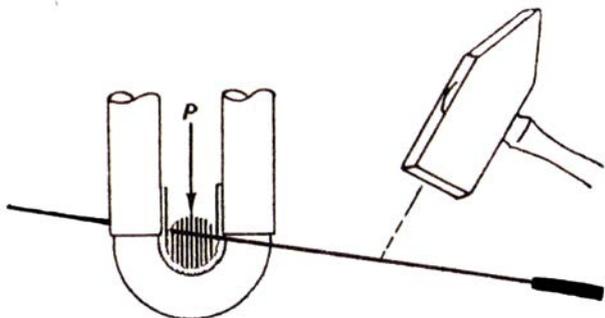


Fig. 3.2.6



Fig. 3.2.7

## DESMONTAGEM DOS PISTONS

Recomendamos sempre que, ao desmontar os pistons, o profissional tenha o cuidado de colocar seus componentes em ordem. Se possível, numere-os para que, na hora da montagem, não corra o risco de colocar peças que aparentemente são iguais em lugar errado. Há instrumentos em que os pistons não vêm numerados. Neste caso, deve-se marcá-los na hora da desmontagem (figs. 3.2.8 e 3.2.9).

Quando for o caso de fazer uma limpeza parcial dos pistons sem desmontar totalmente o instrumento, verifique se os pistons estão numerados. Caso não estejam marcados, recomenda-se fazer isso no momento em que forem retirados da caixa cilíndrica (fig. 3.2.10 e fig. 3.2.11).



Fig. 3.2.8



Fig. 3.2.9

## ESQUEMA DE DESMONTAGEM DOS PISTONS

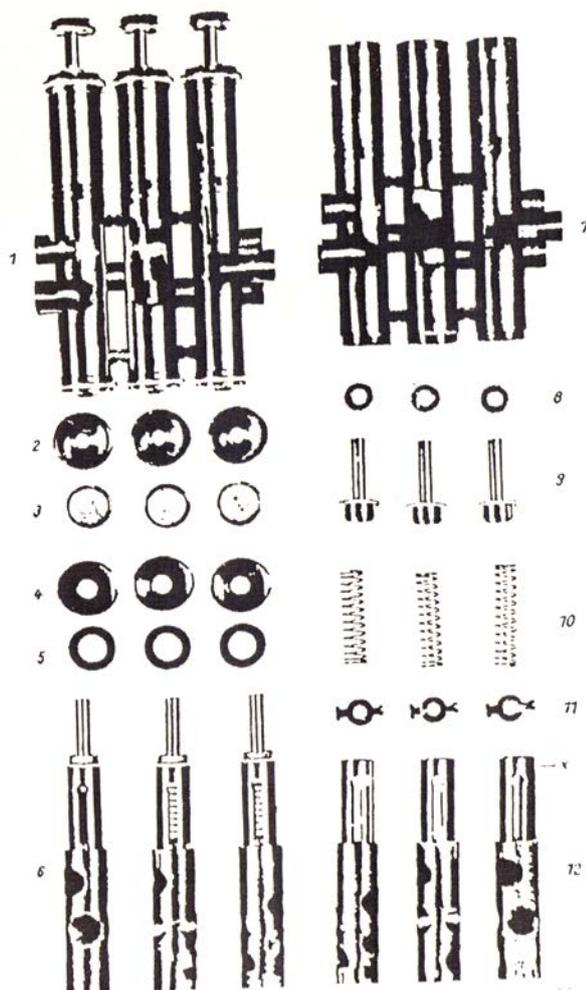


Fig. 3.2.10

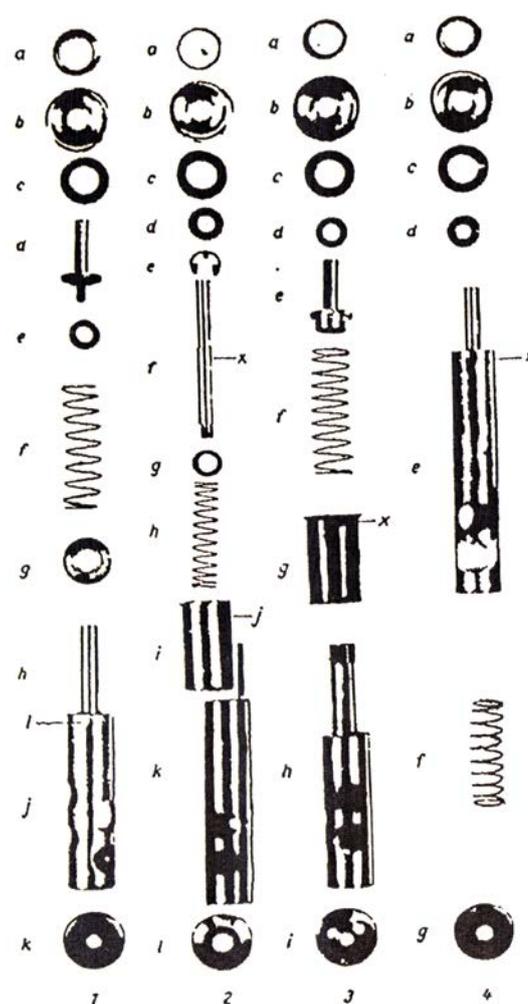


Fig. 3.2.11

## PISTONS PRESOS NO CILINDRO

Vamos detalhar agora um tipo de avaria muito comum nesse sistema.

Eventualmente, por falta de lubrificação ou pelo desgaste natural, um dos pistons pode ficar preso; isso ocorre porque a guia da válvula, em geral, é fabricada em plástico. Ao entortar, o pistão fica sem movimento dentro do cilindro que o envolve (ponto 10). Antes de iniciar o procedimento de reparo, anote a ordem exata da posição dos componentes a serem retirados (fig. 3.2.12). Tenha em mente que somente o gráfico ilustrativo aqui apresentado não é suficiente para orientar a montagem, ao término da manutenção. Observe atentamente, em um dos pistons que está funcionando, a real posição da guia de plástico, que tem um lado mais largo e não pode ser encaixada na posição inversa. Sempre seguindo a numeração da ilustração, retire o botão de acabamento e de apoio do dedo (1, 2 e 3). Retire o stop (4) e o amortecedor de feltro ou de cortiça (5). De acordo com a posição em que o pistão estiver preso, desenrosque o pescoço do seguimento do êmbolo (6); a mola de ação (7) sairá em seguida, assim como a guia de plástico (9) – neste caso, a peça responsável pelo enguiço, – que é encaixada ao fundo da gaiola (8). Em consequência, o êmbolo (11) fica preso dentro do cilindro (10).

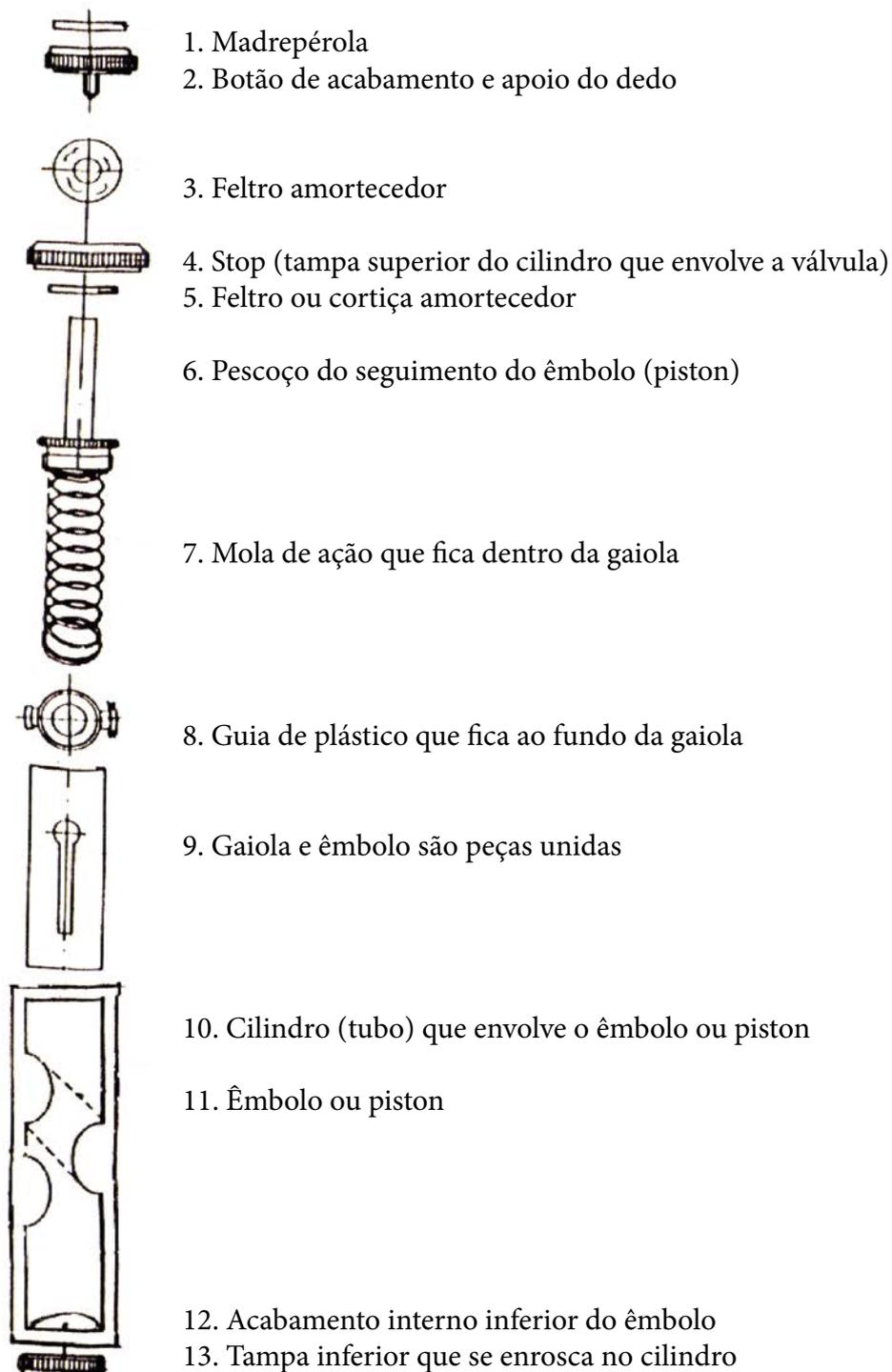


Fig. 3.2.12



Fig. 3.2.13

Sugerimos, como primeira opção, preparar uma ferramenta de madeira bem resistente, ou de metal, como segunda alternativa, com as medidas milimétricas da entrada inferior do cilindro e comprimento de aproximadamente 15 cm. Coloque o instrumento encaixado num espigão de ferro devidamente protegido e preso ao torno. Ajuste a ferramenta indicada de modo que se apoie apenas nas paredes laterais do êmbolo que está preso dentro do cilindro (fig. 3.2.14). Com um martelo pequeno, bata bem devagar, até o êmbolo sair. Importante: antes de iniciar este procedimento, lubrifique o local e faça um leve aquecimento. Vale a pena lembrar que o acabamento interno do lado inferior do êmbolo é frágil e não deve ser forçado.

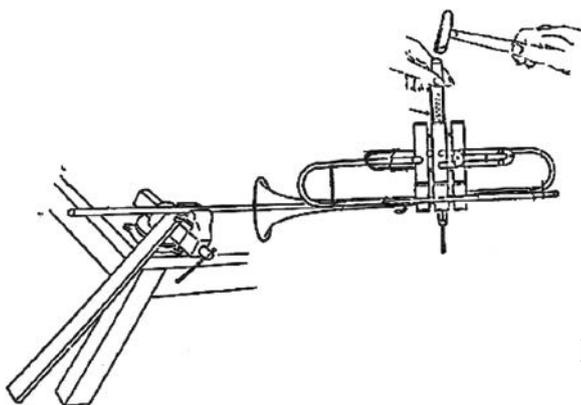


Fig. 3.2.14

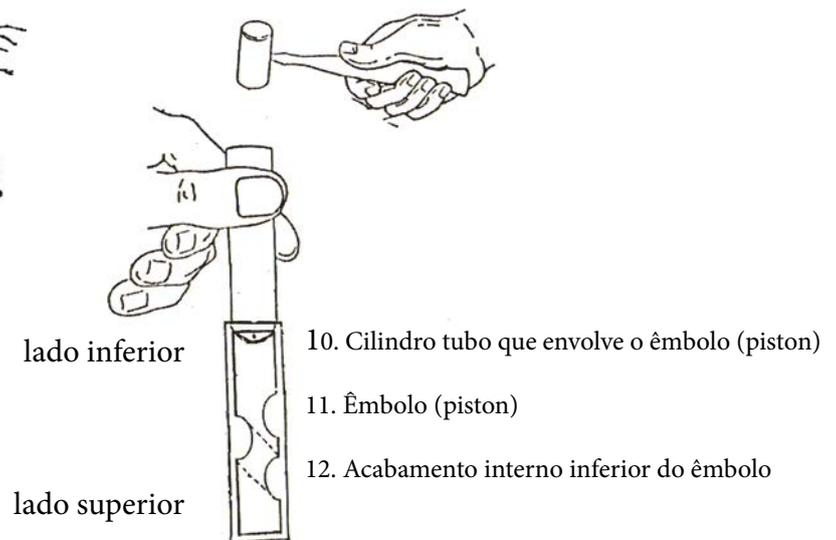


Fig. 3.2.15

Mesmo com a retirada do êmbolo (11) que estava preso dentro do cilindro (10), algumas vezes surgem outros problemas: são ranhuras que aparecem nas paredes do cilindro ou do êmbolo, após uma retirada forçada. Para realizar este reparo e fazer com que o êmbolo volte a se movimentar livremente, deve-se preparar uma ferramenta de metal ou de bronze, com espessura idêntica à da circunferência do êmbolo (piston) e comprimento de aproximadamente 15 cm. Prenda a ferramenta ao mandril de uma furadeira elétrica de bancada ou politriz e acione-a na rotação mais lenta possível.

Observação: A peça deve estar 100% nivelada e alinhada. Lubrifique-a e, com a furadeira em movimento, encaixe-a bem devagar no cilindro, fazendo movimento de vaivém e girando lentamente para os lados.

Quando aquecer, retire a peça, para poder parar o movimento da furadeira. Em seguida lave bem todas as peças envolvidas na operação, com água e detergente líquido neutro. Após a lavagem, repita toda a operação, agora colocando um pouco de pasta dental (preferencialmente as utilizadas por fumantes), ou um produto específico para esta finalidade. Coloque também algumas gotas de óleo lubrificante e refaça o procedimento até que tudo volte a funcionar a contento. Importante: não utilize lixa ou qualquer outro material que seja agressivo ao metal, tendo em vista que qualquer folga fora da medida-padrão (0,03 mm) fará o instrumento ficar com a sonoridade presa; com isso, o instrumentista terá maior dificuldade para produzir o som.

Acompanhe os procedimentos na ilustração a seguir. Trabalhe primeiro o lado superior do cilindro (fig 3.2.16) e, só depois de conseguir resultado satisfatório, dedique-se ao lado inferior (fig. 3.2.17).

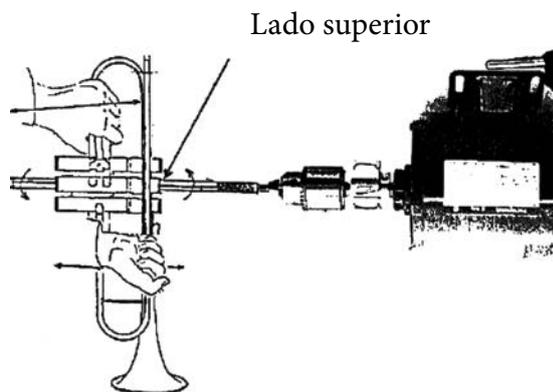


Fig. 3.2.16: nivelamento interno do cilindro

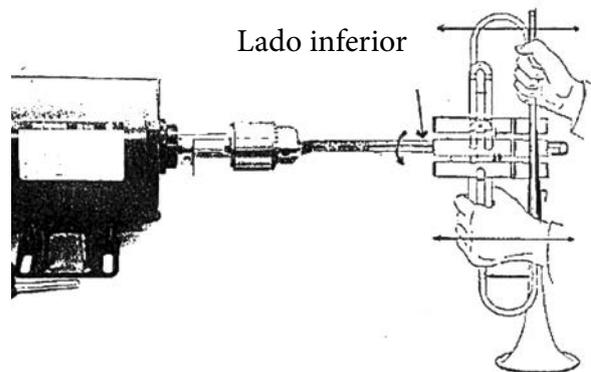


Fig. 3.2.17a: nivelamento interno do cilindro



Fig. 3.2.17b: nivelamento interno do cilindro



Fig. 3.2.18

Todo esse trabalho se resumiria a desenroscar a peça 4 (tampa superior do cilindro) e puxar o pistão (êmbolo), caso este último não apresentasse problemas (fig. 3.2.18).



Com relação a mola nos pistons, podemos observar três mecanismos que foram, e ainda são, utilizados nos instrumentos. Na primeira ilustração, temos os pistons que funcionam com mola e a guia, também conhecida como pino, embutidos em sua parte superior (fig. 3.2.19); Na segunda ilustração, os pistons funcionam com a mola e a guia de forma não embutidos, mas com a mola disposta ao redor do êmbolo na parte superior, acima da guia (fig. 3.2.20). O terceiro mecanismo traz as molas na parte inferior, soltas, e somente a guia, também conhecida por pino, fixada no êmbolo, na parte superior (fig. 3.2.20).

Mola e guia embutidas na parte superior



Fig. 3.2.19

Mola e guia não embutidas na parte superior



Fig. 3.2.20

Na primeira metade do século XX, vários fabricantes utilizavam o modelo de pistons que tinha a mola na parte inferior solta, e um guia (pino) fixado na parte superior do êmbolo (fig. 3.2.21). Tal mecanismo ainda é possível de ser encontrado hoje em alguns modelos de instrumentos mais antigos, como mostra a ilustração abaixo, de um modelo de piston utilizado pela fabricante como nas décadas de 1930 e 1940 do século XX (fig. 3.2.22).

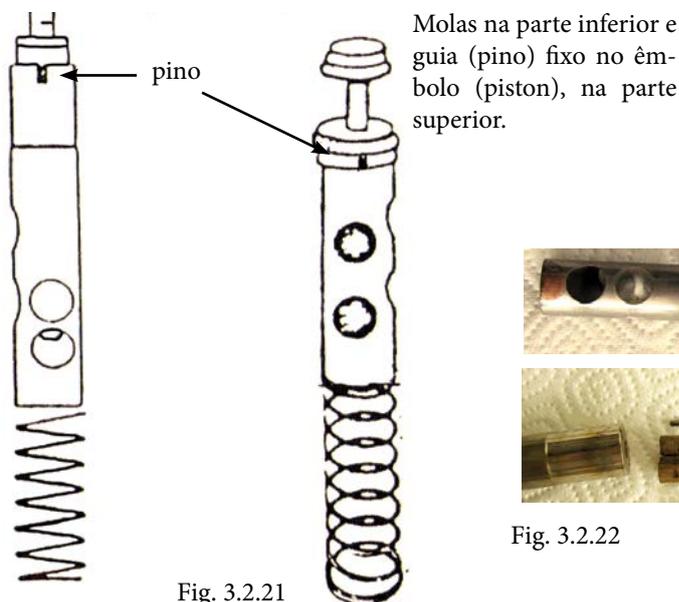


Fig. 3.2.21



Fig. 3.2.22

## Capítulo 3.3

### PROCESSOS DE DESAMASSAMENTO

#### DESAMASSAMENTO DE CAMPÂNULA DE TROMBONE, TROMPETE, ETC.

Encaixe a forma cônica com o burnidor (brunidor) curvo e ‘massageie até conseguir unificar a forma da campânula. O burnidor em questão é um pedaço de madeira preparado para esta finalidade que pode ser um pedaço de cabo de vassoura ou outro que não tenha arestas nas partes de contato com o metal (fig. 3.3.1 - a, b, c).

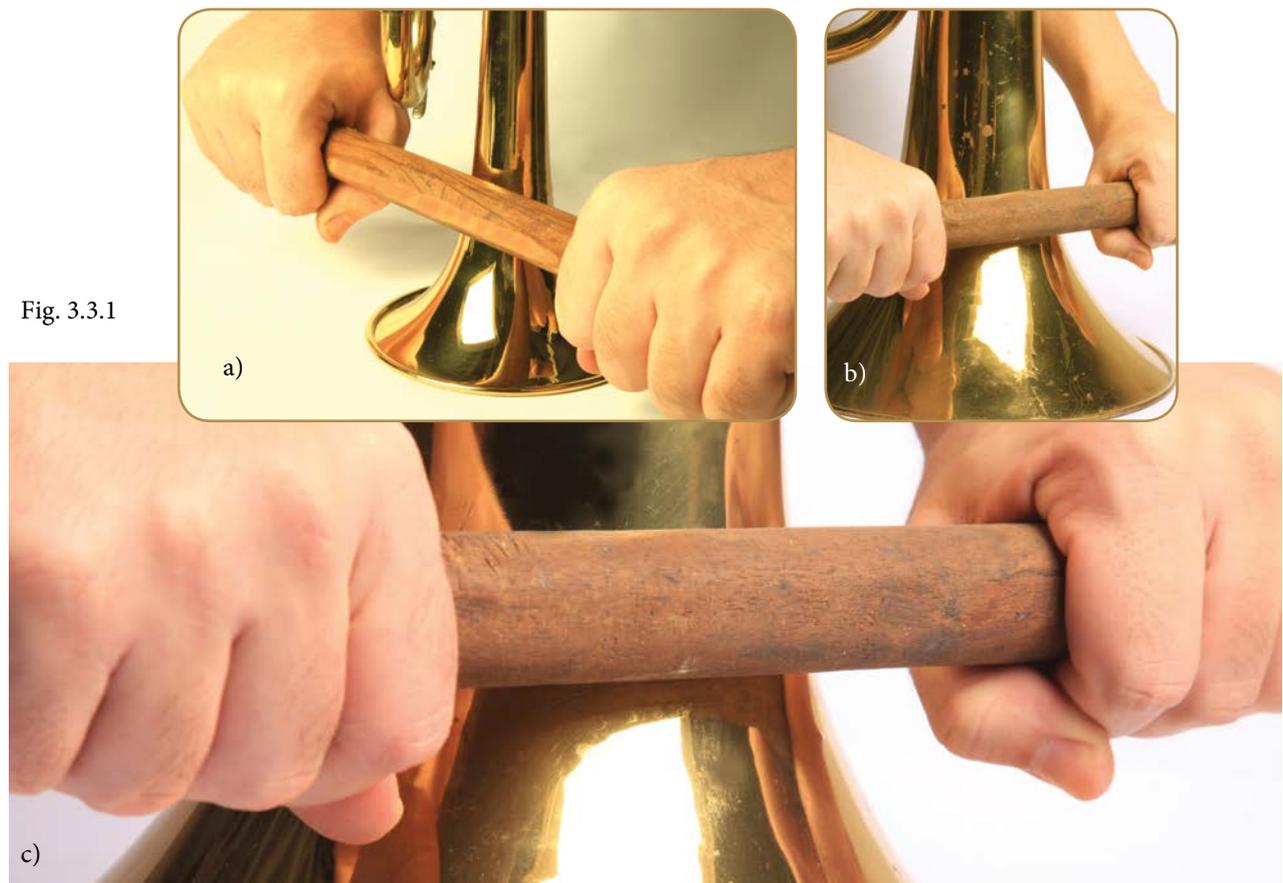
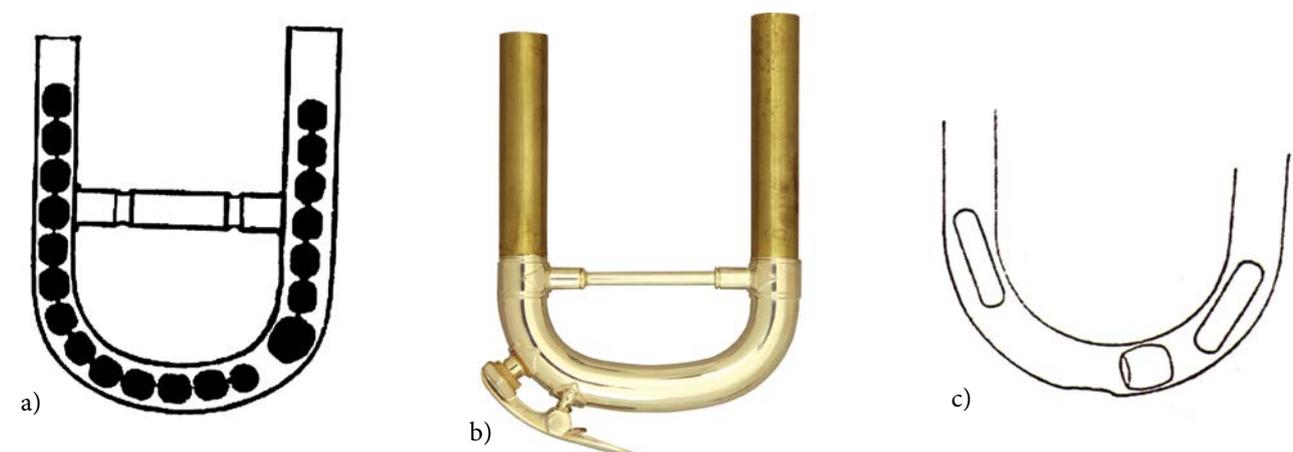


Fig. 3.3.1

Desamassamento de uma volta com esferas (fig. 3.3.2 a, b, c)



Detalhe da utilização do borneador reto para desamassar uma campânula ou outras partes (fig. 3.3.3)

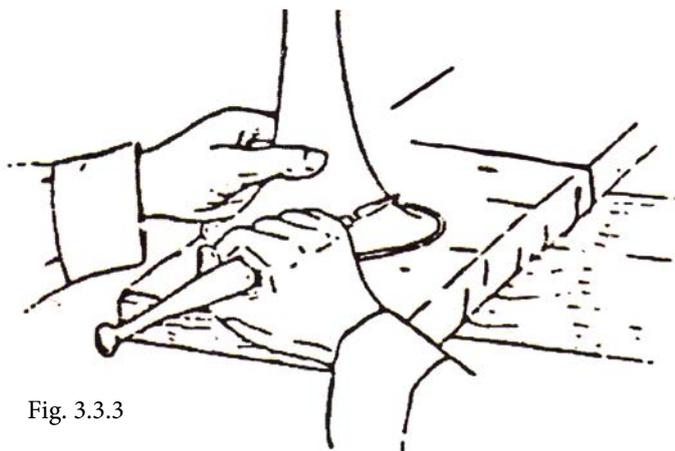


Fig. 3.3.3

Desamassamento com esferas numa volta circular (fig. 3.3.4)

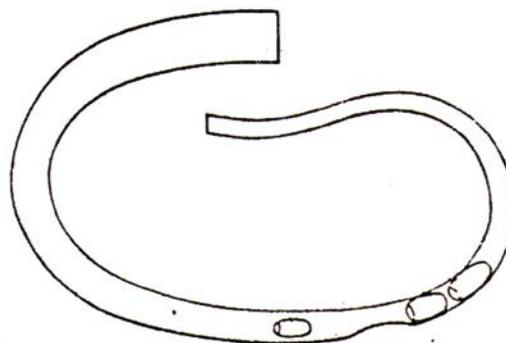


Fig. 3.3.4

Desamassamento de uma volta com pivô soldado e preso ao torno (fig. 3.3.5)

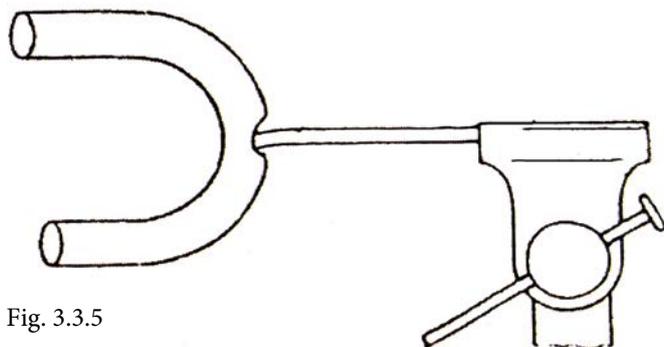


Fig. 3.3.5

Fieira ajustadora de medidas cônicas (fig. 3.3.6)

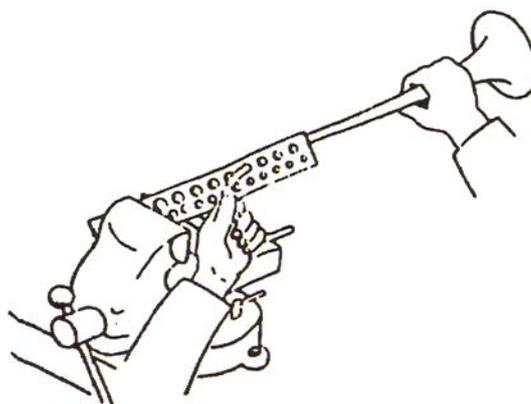


Fig. 3.3.6



Fig. 3.3.7

Desamassamento com pedaço de madeira roliço, com aproximadamente 30 cm de comprimento, que deve ser preparado para esta função (fig. 3.3.7). Lembre-se de fazer movimentos circulares, com a pressão dosada, principalmente onde se encontra o amassado.

## DESAMASSAMENTO DOS TUBOS E DAS VOLTAS DOS INSTRUMENTOS DE METAL

Como já explicamos nos procedimentos utilizados para os saxofones, deve-se procurar a ferramenta que melhor se adequa à tarefa, de acordo com a dimensão do tubo amassado e com o ângulo da curvatura. O processo de desamassamento é o mesmo: a ferramenta deve ter a curvatura apropriada e a esfera específica deve ser presa na ponta (fig. 3.3.8). Recomenda-se fazer pequenas massagens com a esfera no local e, de acordo com a posição do amassado, aplicar pequenas batidas no ferro, para que a vibração atinja o local desejado. A ferramenta escolhida deve ficar presa ao torno (morsa), para facilitar a atuação (fig. 3.3.9).

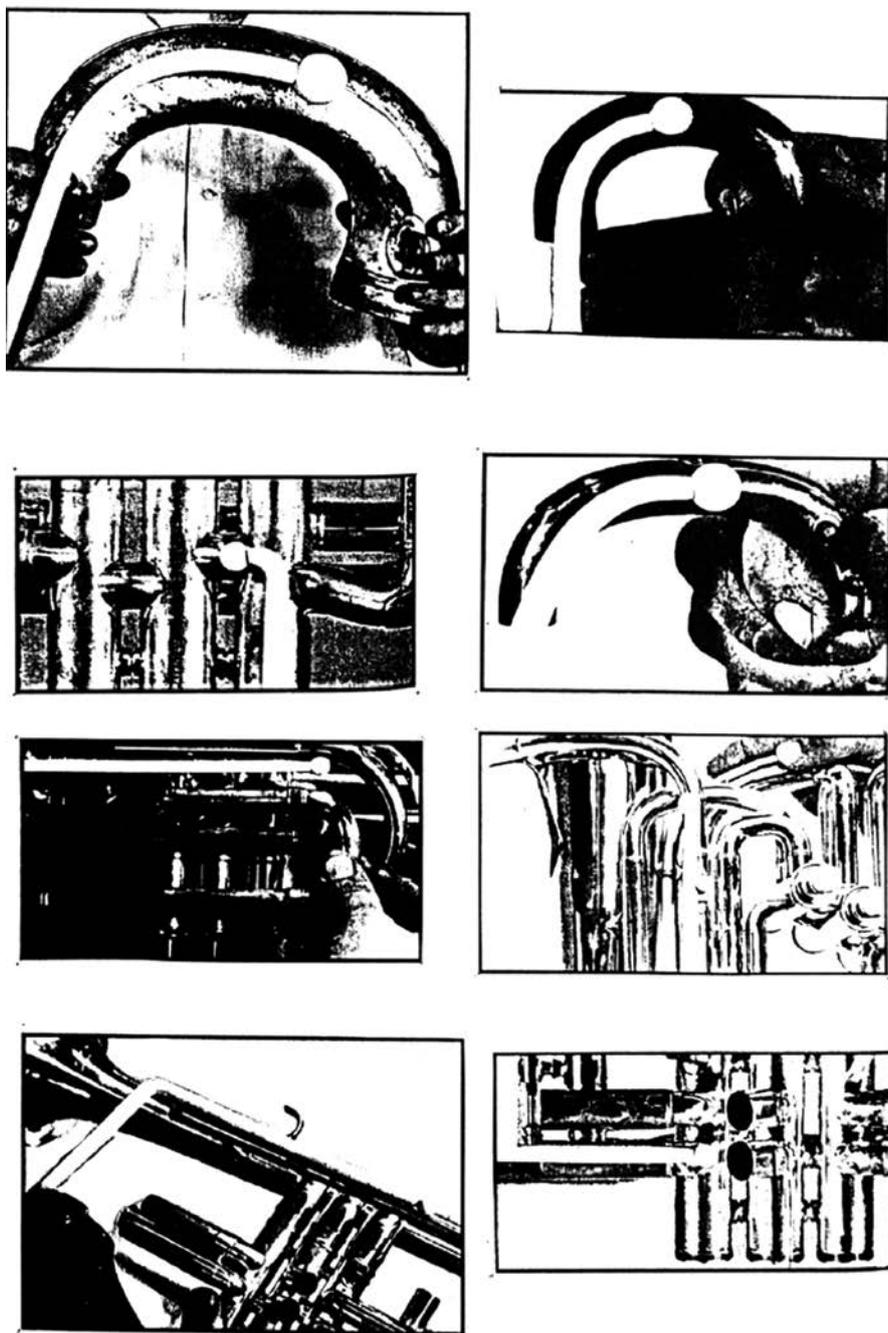


Fig. 3.3.8

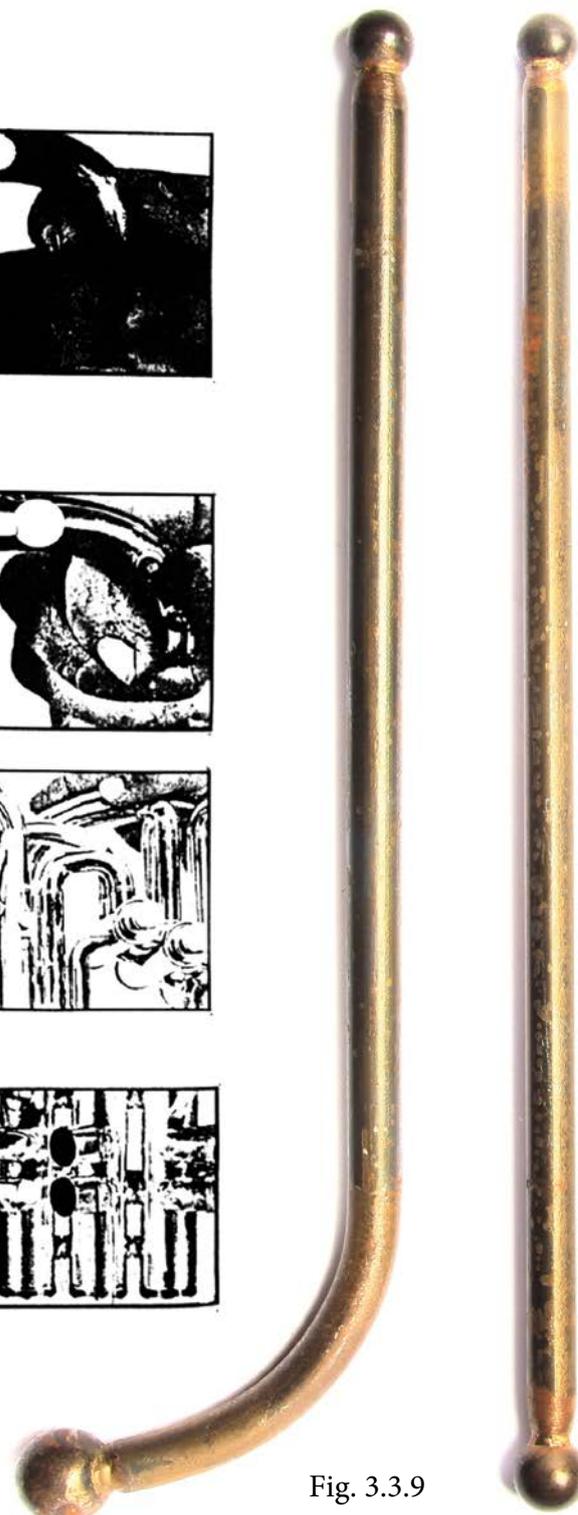


Fig. 3.3.9

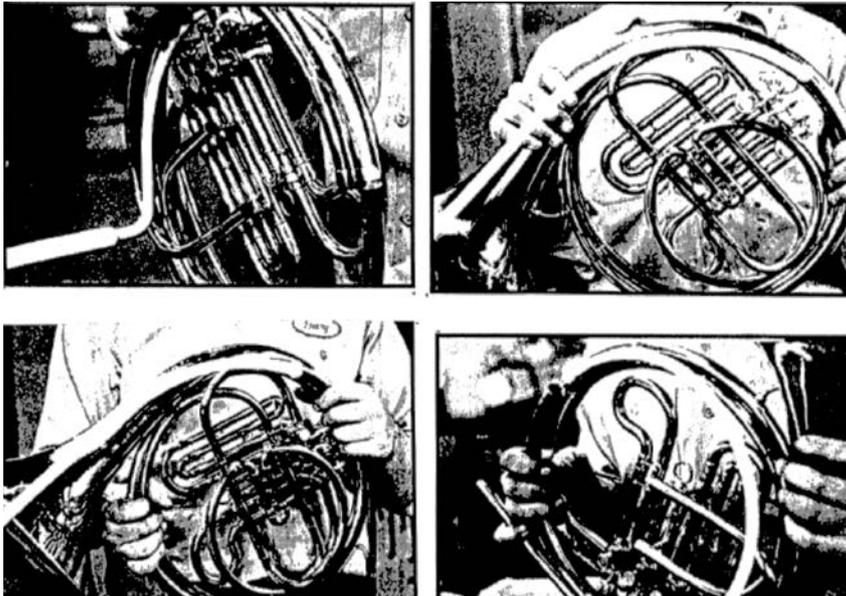


Fig. 3.3.10: detalhe da utilização do estilete com esfera na ponta.

Nas peças pequenas e de curvas acentuadas o desamassamento é feito, na maioria dos casos, com o movimento de vaivém da esfera (fig. 3.3.11).

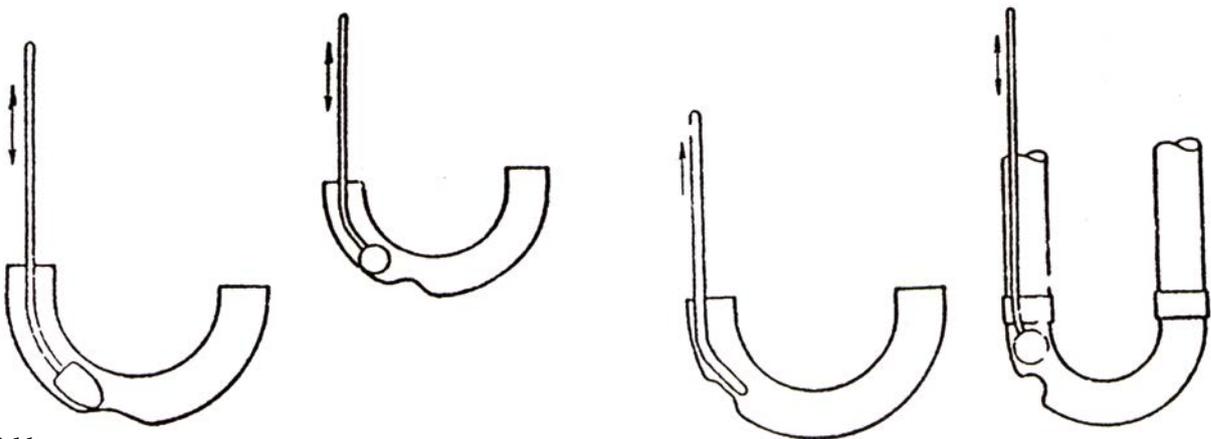


Fig. 3.3.11

Vamos repetir, a seguir, um sistema de desamassamento já apresentado anteriormente, apropriado para peças longas, retas ou que tenham pequenas curvaturas (fig. 3.3.12).

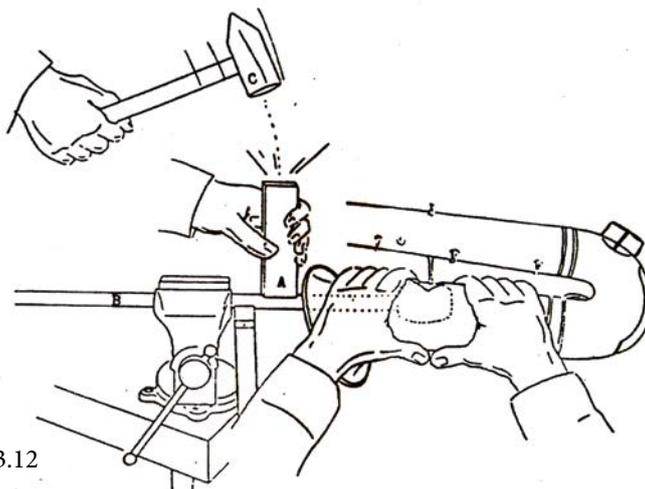


Fig. 3.3.12

Quando desmontamos um instrumento para fazer reparos (consertos) e mexemos nas partes fixas, o certo é que, na hora da montagem, as peças retornem ao local de origem com as mesmas medidas. Esta é uma tarefa difícil. No entanto, existe um aparelho específico para ajustar essas medidas nos instrumentos de metal (bocal).

Veja, nas ilustrações abaixo, o ajustador de medidas (fig. 3.3.13a) e o profissional realizando a operação (fig. 3.3.13b).

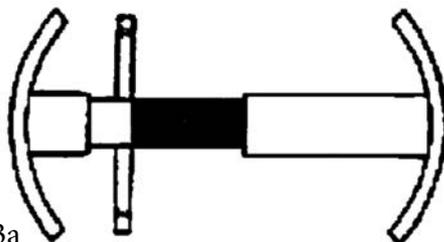


Fig. 3.3.13a

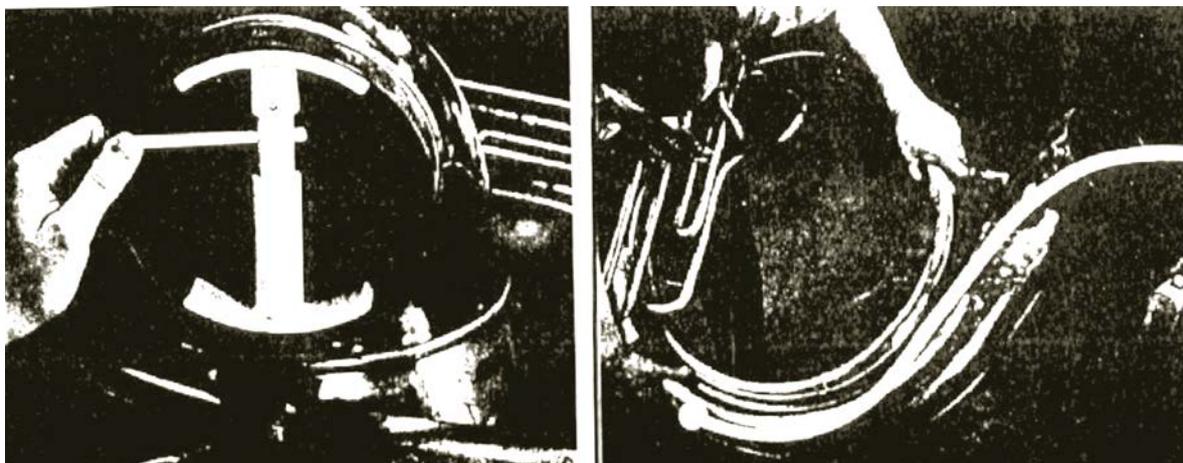


Fig. 3.3.13b

## DESAMASSAMENTO DAS VOLTAS DA TROMPA

Quando se trata de instrumentos com muitas voltas acentuadas, como a trompa, pode-se também usar as esferas presas no meio de um fio de aço revestido com um plástico especial (fig. 3.3.15), para não ferir o instrumento internamente.

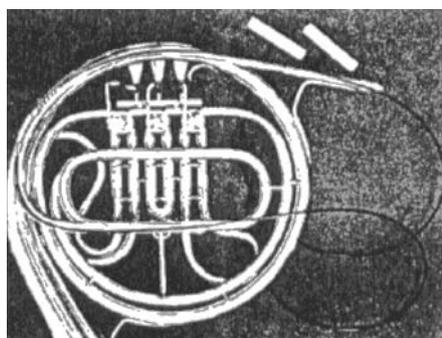


Fig. 3.3.14

Proceda da seguinte forma:

- 1) Confira primeiro as medidas do tubo a ser desamassado;
- 2) Escolha uma esfera vazada que tenha a metade da dimensão do tubo e conduza, então, o fio de aço até a próxima saída;
- 3) Prenda uma cruzeta de ferro ou de madeira para dar suporte e puxe o fio com firmeza para ambos os lados, dando pequenos trancos, até a esfera passar pela parte amassada do instrumento (fig. 3.3.14);
- 4) Troque a esfera por outra maior e repita o procedimento até conseguir igualar a dimensão do tubo.



Fig. 3.3.15

**AS ESFERAS DEVEM SER  
LUBRIFICADAS COM ÓLEO**

## COMO UTILIZAR AS ESFERAS SOLTAS

### Procedimento 1: Pequenas bombas (voltas)

- 1) Coloque primeiro uma esfera cujas medidas sejam aproximadamente as mesmas (para menos) da parte amassada do tubo;
- 2) Em seguida coloque várias esferas de dimensões menores nas duas extremidades, deixando um espaço equivalente a três esferas para cada lado, aproximadamente;
- 3) Feche as duas entradas do tubo com os dois dedos polegares e agite-o com vigor, de cima para baixo, até que a primeira esfera – a maior – ultrapasse o obstáculo;
- 4) Na sequência, troque essa esfera por outra maior, depois por outra maior e assim sucessivamente, até atingir o objetivo.

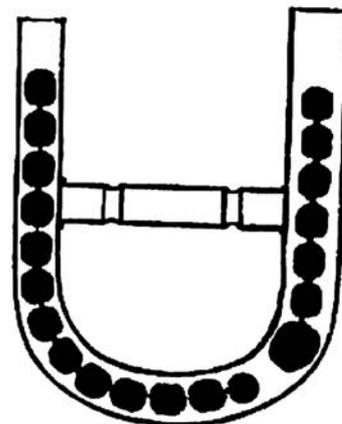


Fig. 3.3.16

### Procedimento 2: Partes maiores do instrumento

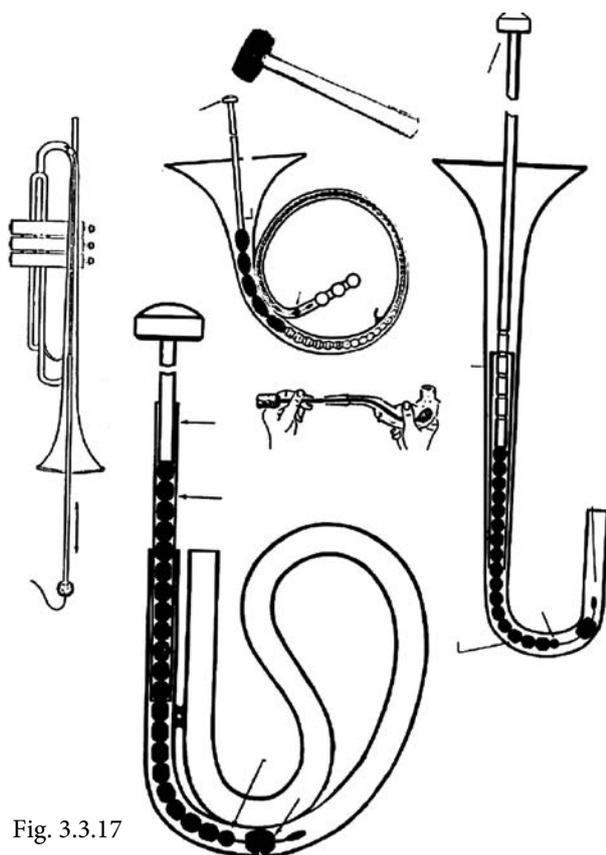


Fig. 3.3.17

Existe outra forma viável de fazer o conserto. Para tal usa-se uma ferramenta em forma de rosário, confeccionada com arame de aço flexível e esferas vazadas, selecionadas de acordo com as medidas proporcionais do tubo a ser desamassado (fig. 3.3.17).

Nesse arame deve-se adaptar um cabo robusto, para que se possa movimentá-lo com a mão, ou então bater levemente com um martelo de couro cru ou de madeira.

**TODA A OPERAÇÃO DEVE SER EXECUTADA COM A PARTE DO INSTRUMENTO DESMEMBRADA DA MÁQUINA**

Em suma, existem inúmeras formas para solucionar um amassado; basta a criatividade funcionar que a solução virá. Nos exemplos anteriores, mostramos algumas formas de desamassar um tubo reto ou curvo de um instrumento; entretanto, nem sempre esses desamassamentos ficam perfeitos externamente. Para nivelar as peças com pequenos altos e baixos é preciso utilizar outro tipo de ferramenta, denominada borneador, que desenvolvemos para suprir as necessidades com as quais nos deparamos ao longo do trabalho.

## DESAMASSAMENTO COM UTILIZAÇÃO DE SUPORTES

Os suportes de madeira são fundamentais para o apoio da campânula durante os procedimentos adotados para o desamassamento. Utilizados para o nivelamento de grandes campânulas, esses suportes são presos a uma morsa, para servir como base de apoio e permitir que o trabalho seja realizado corretamente.

### Suporte de madeira fixo no torno/morsa



Fig. 3.3.18



Fig. 3.3.19

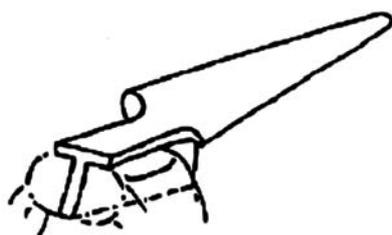


Fig. 3.3.21



Fig. 3.3.20

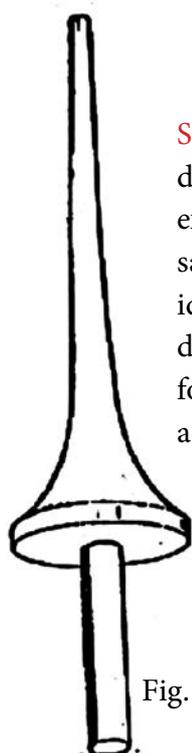
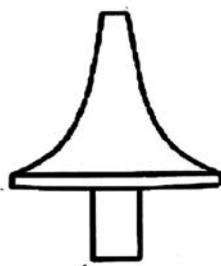


Fig. 3.3.22

**Suporte modelador de campânulas** – Estes suportes podem ser preparados com as mais diferentes medidas, para utilização nos inúmeros modelos de trompetes e trombones existentes. São também conhecidos como cones para desempenho, forma para desamassamento etc. Nas primeiras edições deste manual, eram também assim designados. O ideal é que a pequena oficina tenha vários modelos, de acordo com a média das medidas das campânulas dos instrumentos encontrados no mercado (fig 3.3.22). Desta forma, quando for necessária a utilização de um desses cones, basta procurar a medida adequada à campânula a ser desamassada ou nivelada.



**Suporte de nivelamento fixo tipo telha** – Este suporte pode ser utilizado para pequenos nivelamentos ou, em conjunto com seu par, para nivelamento de campânulas maiores, pois seu tamanho pode ser ajustado ao da campânula a ser nivelada.



Fig. 3.3.23

## DESAMASSAMENTO E NIVELAMENTO COM BORNEADORES

Dentre as inúmeras ferramentas que podemos utilizar para solucionar amassados em instrumentos musicais, os borneadores são excelentes para o nivelamento das partes que foram desamassadas internamente, ou mesmo para as campânulas. Muitas vezes, após a utilização de outros procedimentos de desamassamento, ainda ficam altos e baixos nas partes que foram desamassadas. Os borneadores entram em ação nesse momento. Gostaria de observar aqui que, dos modelos que serão apresentados, alguns foram adaptados para suprir as necessidades com as quais nos deparamos ao longo dos trabalhos.

**Borneador meio círculo** – Com medida de três quartos, é utilizado para o nivelamento da campânula e do pavilhão dos instrumentos de metal, tais como o trompete ou o trombone (fig. 3.3.24a).

**Borneador circular** – De diversas medidas, utilizado para o nivelamento de peças curvas (fig. 3.3.24).

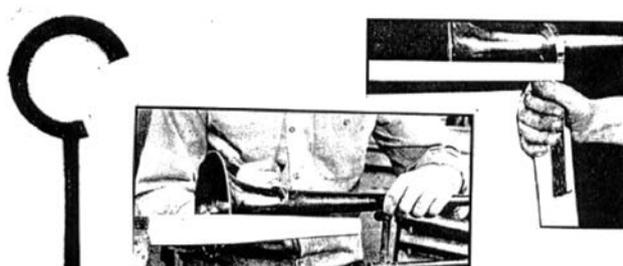


Fig. 3.3.24 a



Fig. 3.3.24 b

**Borneador de ponta** – Utilizado para ajustar a virola da campânula dos instrumentos de metal (fig. 3.3.25).

**Borneador tipo lima cega** – Utilizado para pequenos trabalhos de nivelamento, que exigem maior força concentrada em um determinado ponto. Em alguns casos, é possível utilizar um brunidor para este procedimento também (fig. 3.3.26).



Fig. 3.3.25



Fig. 3.3.26

Borneador curvo – Pode ter tamanhos diversos e é utilizado para nivelamento e desamassamento da parte externa da campânula (fig. 3.3.27).



Fig. 3.3.27



Fig. 3.3.28

Borneador com carretilha e cabo – Utilizado para o nivelamento de áreas curvas das campânulas, nas quais é possível movimentar a ferramenta.

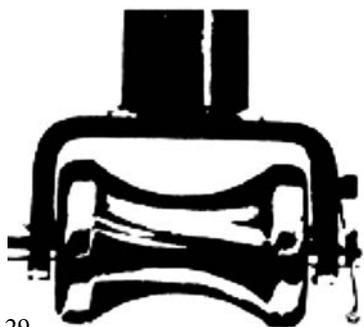


Fig. 3.3.29

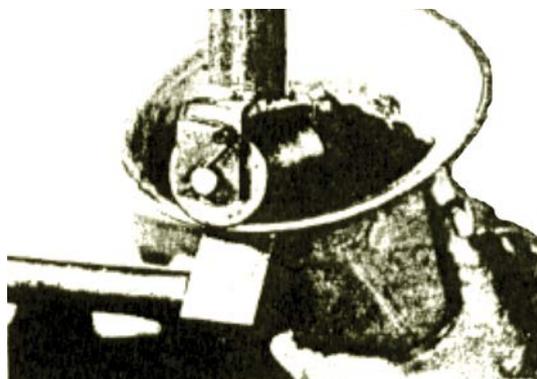


Fig. 3.3.30

Borneador carretilha com eixo – Utilizado também para o nivelamento das áreas curvas da campânula. Dois fatores determinam a escolha entre os tipos de borneadores: a gravidade do problema e a forma como se apresenta. Ao utilizar um destes borneadores com carretilha, seja com cabo ou com eixo, o importante é observar qual a força que deverá ser empregada em cada um para garantir o melhor nivelamento.

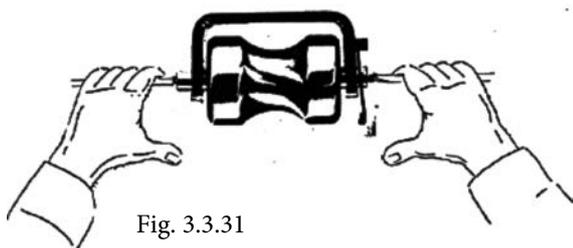


Fig. 3.3.31



Fig. 3.3.32

Borneador reto, fixo ao torno – Utilizado para a aplicação de “massagens” nas campânulas, geralmente nas extremidades, tanto da parte externa quanto da interna (fig. 3.3.33).

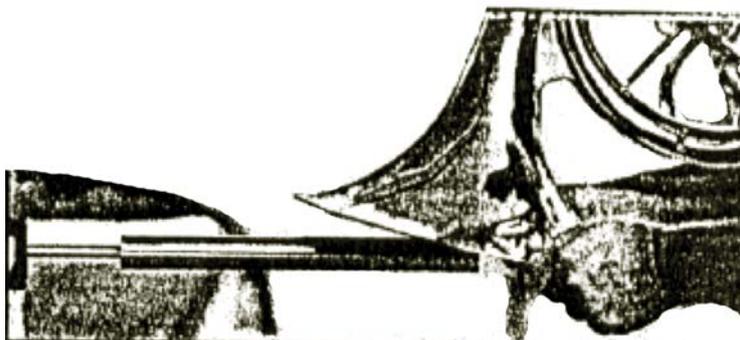


Fig. 3.3.33

Borneador linear com cabo regulável – Utilizado para o nivelamento e para o desamassamento de campânulas dos instrumentos de grande porte (bombardinos e tubas).



Fig. 3.3.34

Borneador manual de ponta curva – Utilizado para o nivelamento da vara de trombone. Trata-se de um borneador adaptado e que necessita de um cuidado especial, visto que sua aplicação é sobre a delicada superfície da vara (fig. 3.3.35). O mesmo procedimento pode ser feito com o borneador duplo (fig. 3.3.36).

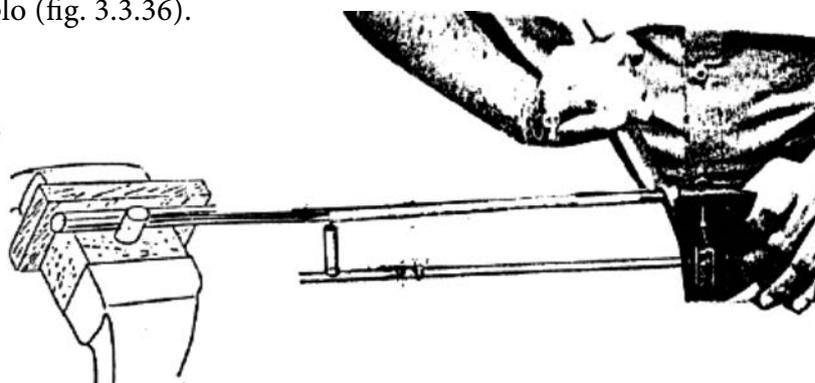


Fig. 3.3.35



Fig. 3.3.36

## ADAPTAÇÃO DE FERRAMENTAS PEDAÇOS DE FERRO CILÍNDRICOS E CÔNICOS

Conforme já sabemos, muitas das ferramentas que podemos utilizar em nossa pequena oficina de reparo e manutenção podem ser criadas por nós mesmos, de acordo com nossas necessidades e com a demanda de trabalho. Não devemos esperar encontrar tudo o que precisamos no mercado. E cada situação exige um pensamento diferenciado. Muitas destas ferramentas podem ter diversas utilizações. Digo que nem sempre vamos nos atentar a todas as possibilidades de uso e, se tivermos sorte, iremos descobrir quando mais precisarmos. E também poderemos perceber que, após um uso específico, tais ferramentas também poderão ser adaptadas para outras finalidades.

Um exemplo do que foi relatado pode ser a utilização de pedaços de ferro cilíndricos ou cônicos, preparados especialmente para desamassar tubos. As ilustrações abaixo mostram uma ferramenta preparada com um pedaço de ferro na medida desejada, preso ao torno e aquecido com o maçarico, para dar-lhe a forma de L e enroscar na ponta uma esfera, de acordo com a espessura desejada (fig. 3.3.37 a 3.3.41).

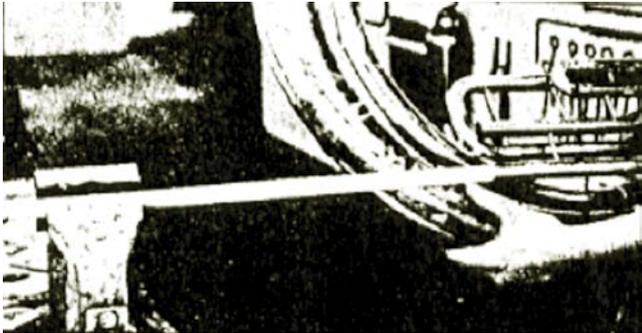


Fig. 3.3.37

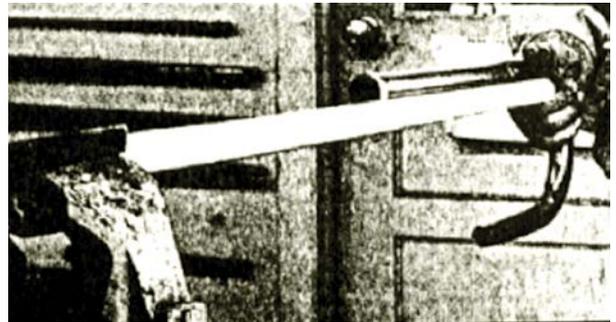


Fig. 3.3.38

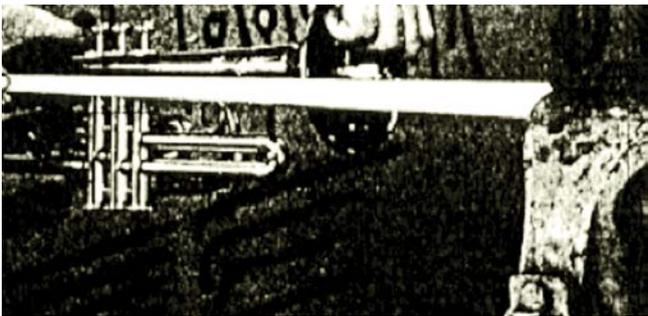


Fig. 3.3.39

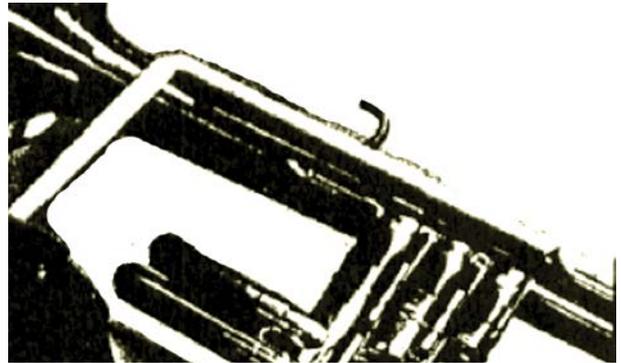


Fig. 3.3.40



Fig. 3.3.41

## Capítulo 3.4

### INSTRUMENTO DE ROTOR: A TROMPA

A trompa (corno, trompa cromática, trompa de chaves, trompa de harmonia, trompa em fá etc.) é um instrumento de difícil manutenção, dada a complexidade da sua notável construção. Sua engrenagem é constituída por três ou mais chaves – muitas vezes conhecidas como cilindros, rotores, válvulas e, mais comumente, por pistons. Esta engrenagem funciona em movimento retilíneo de vaivém, de forma rotativa horizontal. A peça é confeccionada em bronze ou em liga de metal leve.

### MANUTENÇÃO DA TROMPA

O modelo da ilustração abaixo tem seis voltas (bombas), que se destinam à afinação e às mudanças de tonalidade. Quatro destas voltas (a, b, c, d) têm suas entradas iguais e dimensões diferentes: duas (e, f) fazem ligação com o terceiro e com o quarto pistons (também chamados de rotores ou válvulas) e têm as entradas e dimensões diferentes entre si. Quando for o caso de remover estas voltas para limpar ou fazer manutenção periódica, é essencial identificá-las uma a uma, para que, na montagem, voltem ao local de origem, tendo em vista que a troca de local de qualquer destas peças fará com que o instrumento fique desarticulado nas notas da sua escala original. Esta manutenção também poderá ser realizada pelo músico executor do instrumento, caso conheça bem a sua construção; precisará, por exemplo, saber se o instrumento se adapta a mais de uma tonalidade.

1 - campânula ou campana

2 - tuba da campânula

3 - chave de saliva

4 - válvulas rotativas

5 - descanso para o dedo

6 - três alavancas de válvula

7 - quarta alavanca de válvula

8 - tudel

9 - bocal

10 - bombas/voltas de afinação

11 - bombas/voltas das válvulas

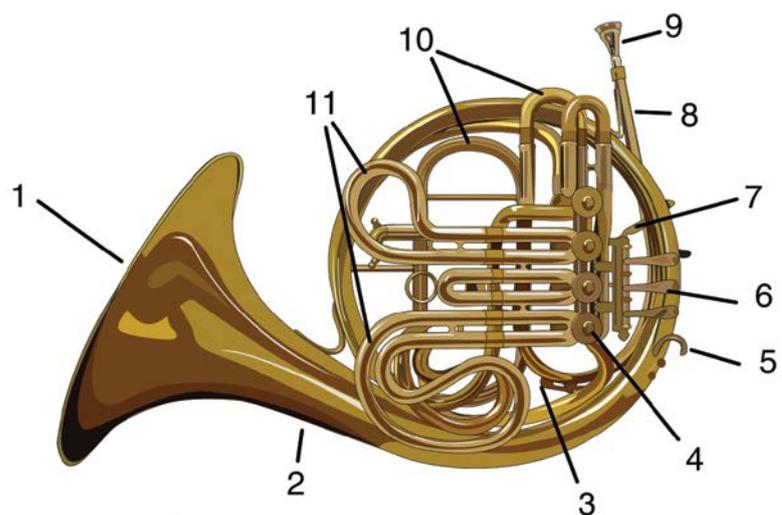


Fig. 3.4.1



## ORIENTAÇÃO PARA A DESMONTAGEM DO ROTOR (PISTOS) DAS TROMPAS COM CHAVES CROMÁTICAS

Antes de iniciar a desmontagem do rotor (fig. 3.4.2), retire a tampa inferior (peça 4), que é enroscada na peça 7 do conjunto de figuras abaixo e verá que existem marcações que demonstram a posição correta para que o instrumento funcione a contento. Se essas indicações não forem respeitadas, os resultados serão negativos. As marcações encontram-se na saliência do fundo do rotor (piston), local onde se encaixa a peça 6 (ajustador da válvula). Esta peça também é marcada para coincidir com as marcações existentes na saliência do fundo do rotor (peça 9).

Parafuso 1: cabeça do rotor

Parafuso 2: prende o braço giratório

Peça 3: stop do rotor

Peça 4: capa protetora da válvula

Peça 5: extensão do eixo do rotor

Peça 6: ajustador da válvula

Peça 7: cilindro que abriga o rotor

Peça 8: batente do stop

Peça 9: saliência inferior do eixo do rotor

Peça 10: rotor (piston), parte interna

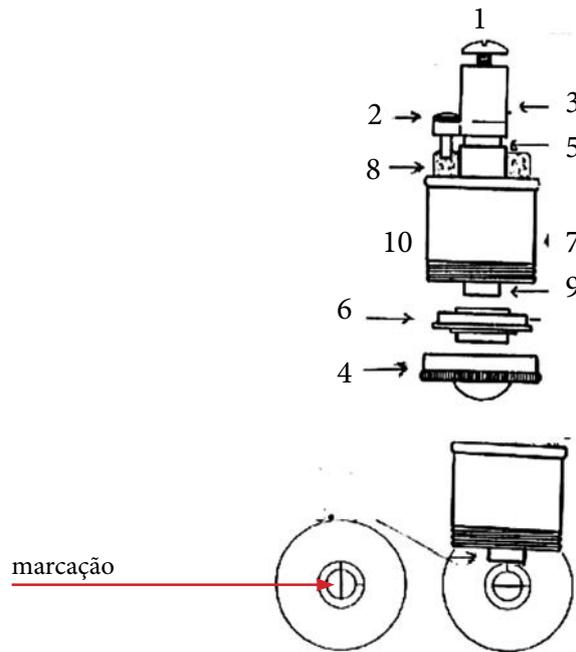


Fig. 3.4.2

## ETAPAS SUBSEQUENTES DA OPERAÇÃO DE DESMONTAGEM

Para começar, siga a identificação por números das peças pertencentes à engrenagem do rotor deste instrumento, conforme a ilustração anterior.

### Procedimento:

Retire o parafuso 1 que prende a cabeça do rotor; em seguida, retire o parafuso 2, que prende o braço giratório que aciona o rotor e libera o stop do rotor da peça 3. Retire a peça 4, que é enroscada no lado inferior do rotor. Ao retirar os componentes 1, 2 e 3, aparece a extensão do eixo do rotor (peça 5), que o faz girar. Com uma pequena punção (bastão com ponta moldada) de acrílico ou de meta, colocado na medida interna do eixo de onde foi retirado o parafuso 1, bata bem devagar com um martelo pequeno. A peça 6 sairá, seguida da peça 10 (fig. 3.4.3 e fig. 3.4.4)

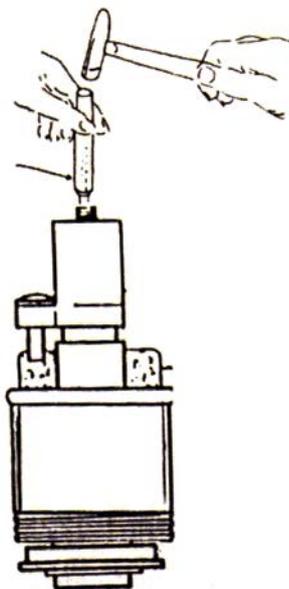


Fig. 3.4.3

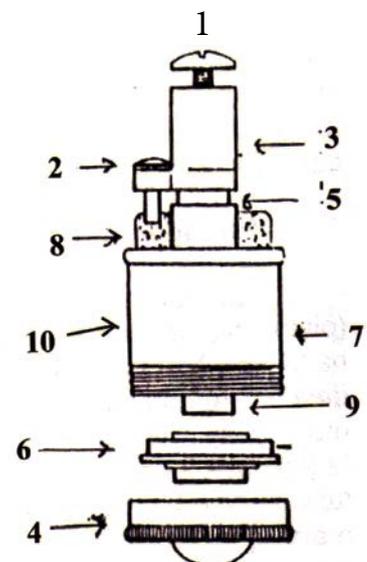


Fig. 3.4.4

A peça 8 (batente do *stop*) nem sempre é retirada, tendo em vista que sua função é abrigar duas pequenas borrachas que amortecem o impacto do parafuso do braço giratório (a) sobre o próprio braço. A peça 9 é o prosseguimento da extensão do eixo do rotor (peça 5). Assim, temos toda a engrenagem da máquina da trompa desmontada.



Fig. 3.4.5



Fig. 3.4.6

braço giratório

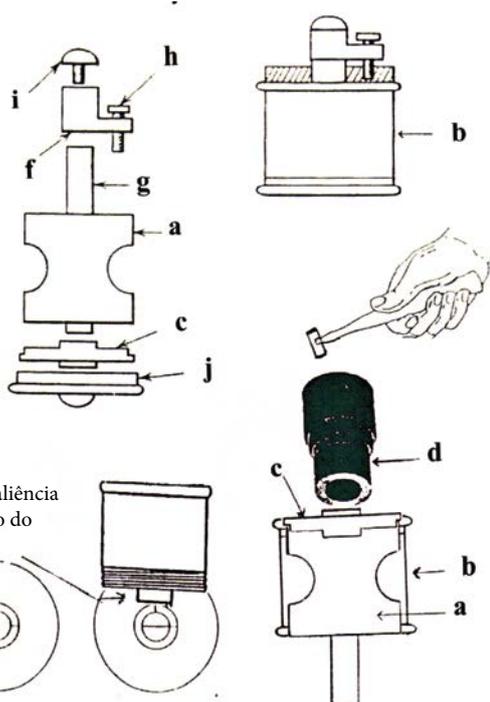
## LIMPEZA

Todos os componentes da engrenagem, inclusive a caixa na qual trabalha o rotor (piston), devem ser lavados com água, sabão neutro e uma escova macia. Após a lavagem, seque tudo com ar comprimido, com escovas finas especiais ou com um pano limpo. Lubrifique cada peça no ato da montagem (fig. 3.4.7).



Fig. 3.4.7

## MONTAGEM



marcação na saliência inferior do eixo do rotor (c)

Fig. 3.4.8

A primeira peça do conjunto a ser montada é o rotor (piston, detalhe "a"), que deve ser introduzido na caixa dentro da qual funciona (b).

A seguir vem a arruela que ajusta a válvula, peça que deve ser apontada para a reposição por igual, inclusive com as marcações da saliência inferior do rotor ajustadas originalmente (c).

A ferramenta ideal para este trabalho é uma peça de metal vazada, de aproximadamente 8 cm de comprimento, com o mesmo diâmetro do ajustador de válvulas (d).

Coloque a ferramenta bem em cima da peça a ser encaixada e bata devagar até a arruela de ajuste da válvula penetrar sem folga na caixa onde o rotor trabalha (b).

Caso tenha sido retirado, o batente de *stop* (e) é a peça a ser montada a seguir. Logo depois vem o stop (f), que deve ser encaixado com cuidado, tendo em vista que sua penetração é obrigatória no encaixe da extensão do rotor (g). Prenda o parafuso que sustenta o braço giratório e que regula sua distância (h). Em seguida prenda o parafuso da cabeça do rotor (i), faça os novos ajustes da marcação recomendada e, por fim, coloque a capa protetora da válvula (j). Observe na ilustração (fig. 3.4.9)

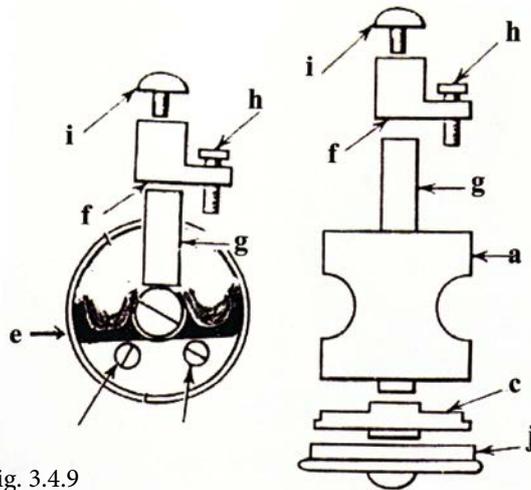


Fig. 3.4.9

Ainda existem alguns modelos de trompas cromáticas cujo braço giratório funciona por intermédio de um fio – que pode ser barbante, cadarço ou cordão especial, fabricado com uma mistura de náilon, poliéster e algodão (fig. 3.4.10). Esta fusão é feita para que o componente resista à movimentação dos rotores (pistons). Os demais componentes desses modelos assemelham-se aos do modelo anterior.

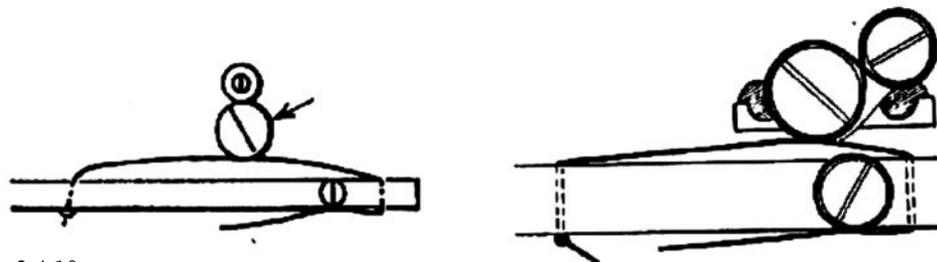


Fig. 3.4.10

As trompas podem ter de 3 a 5 rotores, e diferentes formatos de acordo com a extensão dos tubos (fig. 3.4.11a, b, c).



Fig. 3.4.11a



Fig. 3.4.11b



Fig. 3.4.11c

Outros detalhes dos modelos com 3, 4 e 5 rotores (válvulas) (fig. 3.4.12a, b, c).



Fig. 3.4.12a



Fig. 3.4.12b



Fig. 3.4.12c

A seguir o sistema com 4 rotores, visto por diferentes ângulos (fig. 3.4.13a, b, c).



Fig. 3.4.13a



Fig. 3.4.13b



Fig. 3.4.13c

## TROMPA A PISTONS DE MOVIMENTOS VERTICAIS

As instruções para a manutenção deste tipo de trompa são as recomendadas para os modelos que possuem mecanismo similar, com pistons de movimentos verticais, com molas embutidas ou não embutidas na parte superior, ou soltas na parte inferior. Desta forma, os procedimentos abordados no início da unidade 2 podem ser aplicados aqui (fig. 3.4.14).

As atuais trompas de marcha, produzidas basicamente para atendimento às *marching bands* e bandas marciais são equipadas com os pistons, tal como os trompetes, mas mantêm geralmente a afinação em F. A diferença da tubulação é que, da mesma forma que a trompa, possui diâmetros cônicos. O bocal utilizado é o mesmo da trompa normal (fig. 3.4.15). O novo modelo é mais adequado a marcha e desfile, e difere também de modelos antigos (fig. 3.4.16), onde se procurava manter o formato circular da trompa. Um instrumento similar é o melofone, com o diferencial de que sua tubulação é cilíndrica, e se utiliza o bocal em forma de taça, tal como no barítono.



Fig. 3.4.14



Fig. 3.4.15



Fig. 3.4.16

## Capítulo 3.5

### INSTRUMENTO DE VARA: O TROMBONE

#### LAVAGEM DO TROMBONE DE VARA

Observe na ilustração como se dá a anatomia básica do trombone (fig. 3.5.1). Este trabalho requer cuidados especiais, tendo em vista a importância do componente principal do instrumento, que é a vara, e do tubo em cujo interior ela desliza (fig. 3.5.1). Deve-se desmontar o instrumento pela arruela rosqueada que une a vara à campânula; em seguida, retira-se a vara de dentro do tubo deslizante e só então inicia-se a limpeza.

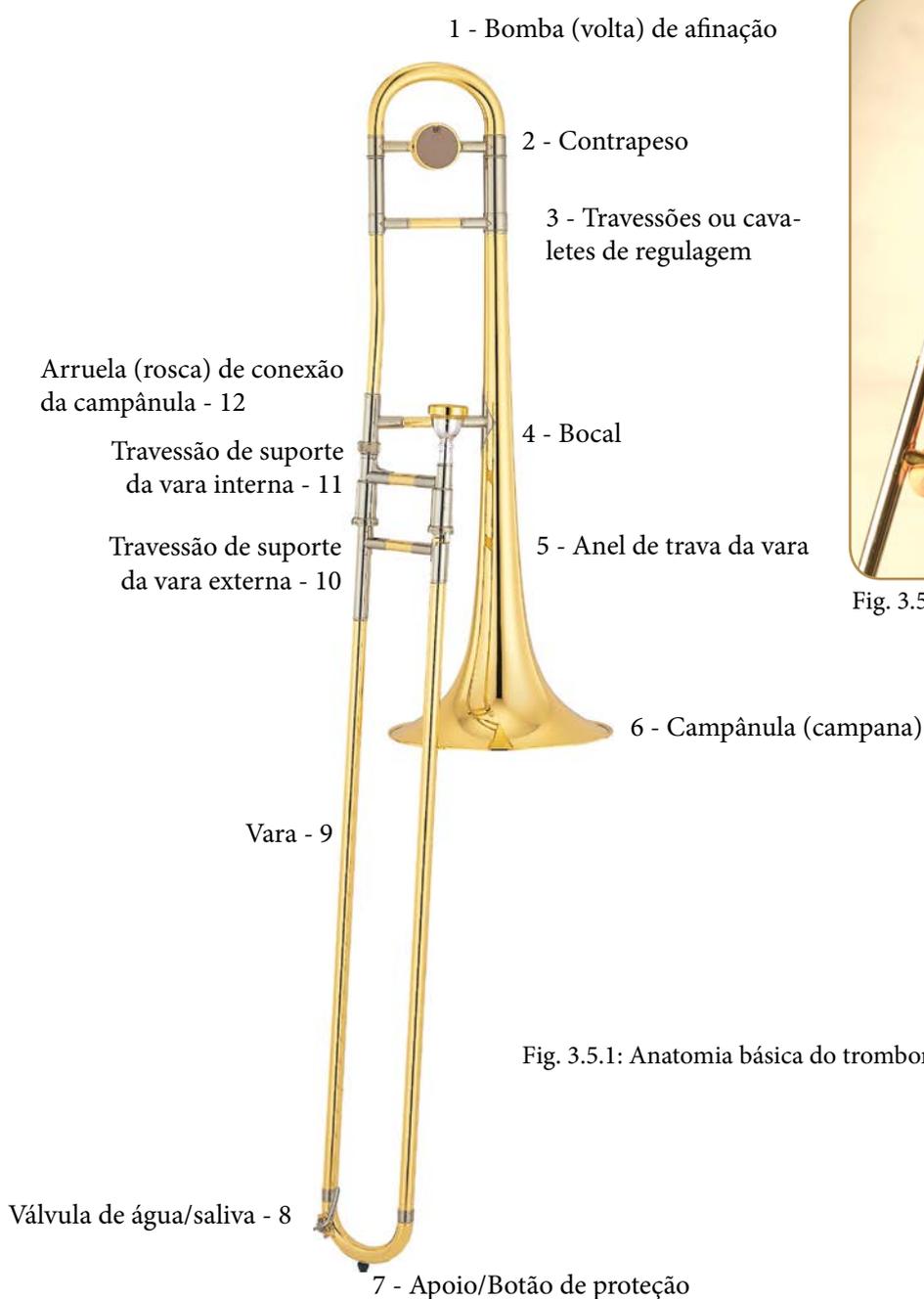


Fig. 3.5.1: verificação da vara

Fig. 3.5.1: Anatomia básica do trombone

A ferramenta para este trabalho é idêntica à utilizada para o trompete, apenas um pouco maior, dada a extensão da vara. O material é o mesmo: utilizar sabão ou detergente neutro e creme dental ou um produto específico para esta finalidade. Prepare o estilete longo com a fenda na ponta, colocando um pequeno pedaço de pano (fig. 3.5.3) e enrolando-o firme na espessura da vara (fig. 3.5.4); em seguida prepare a solução de água com sabão neutro que vai ser colocada dentro do tubo deslizante externo da vara para fazer a escovação (fig. 3.5.5 e fig. 3.5.6).



Fig. 3.5.3



Fig. 3.5.4

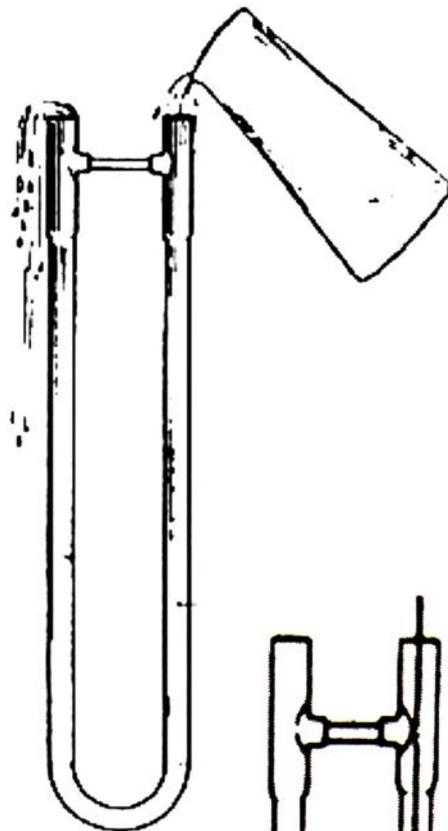


Fig. 3.5.5

No tubo interno da vara, vazado dos dois lados, coloque uma pequena cortiça em cada um dos lados, na parte inferior, e adicione o mesmo líquido para, em seguida, fazer a escovação (fig. 3.5.7 e fig. 3.5.8)

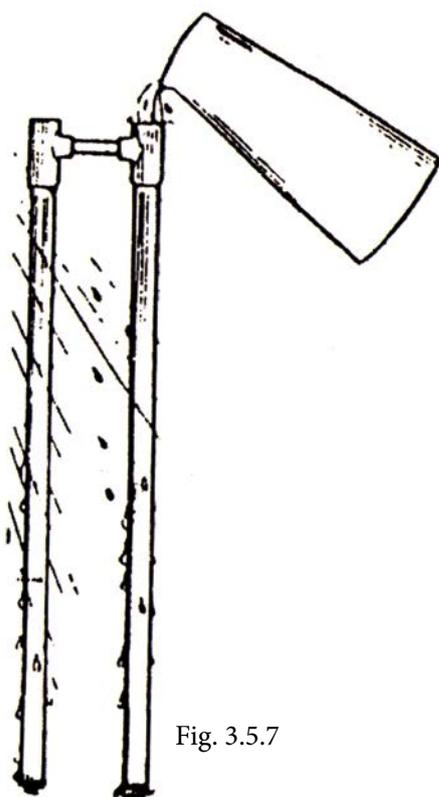


Fig. 3.5.7



Fig. 3.5.8

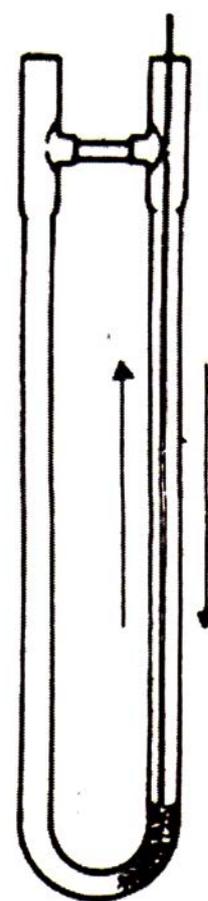


Fig. 3.5.6

Alertamos para que o estilete de limpeza não force nenhuma das peças. Após executar os processos necessários, troque o líquido por água corrente, escovando sempre, até certificar-se de que está tudo limpo. Em seguida, coloque um pano seco e limpo no estilete limpador e faça a secagem. Caso a vara continue prendendo em algum trecho, proceda da seguinte maneira:

- Coloque apenas um tubo deslizante do lado em que fica a arruela que prende a campânula e observe se existe algo de anormal no seu movimento de vaivém;
- Execute o mesmo procedimento do lado oposto;
- Proceda à colocação da vara no tubo deslizante (fig. 3.5.9 e fig. 3.5.10) e, se for identificado algo de anormal, use a pasta indicada para tentar solucionar o caso;



Fig. 3.5.9

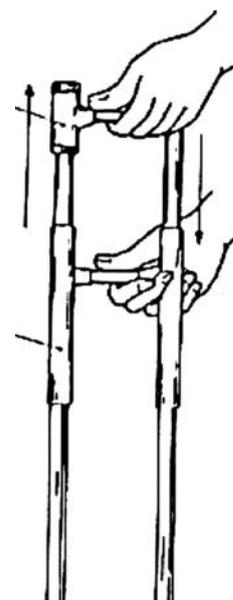


Fig. 3.5.10

- Por fim, adicione uma camada bem fina do creme próprio para a vara, em toda sua extensão, pulverizando-a em seguida com água limpa (fig. 3.5.11 e fig. 3.5.12).



Fig. 3.5.11



Fig. 3.5.12

## NOÇÕES DE MANUTENÇÃO EM VARAS DE TROMBONE

Em qualquer manutenção que se faça em vara de trombone, as medidas contidas devem ser conservadas, tanto na vara externa quanto na interna. Observe, na ilustração a seguir, que o atuante está medindo as distâncias existentes na vara externa e na interna. Essas medidas devem ser anotadas com precisão, com o auxílio de um paquímetro, com indicação de centímetro, milímetro e décimo de milímetro (fig. 3.5.13). Caso não tenha o paquímetro, pode ser utilizado o compasso (fig. 3.5.14 e fig. 3.5.15), que mede por aproximação.

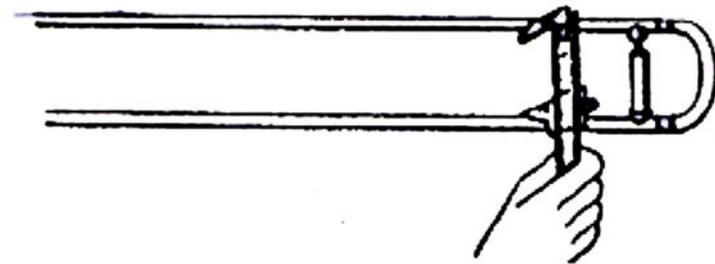


Fig. 3.5.13

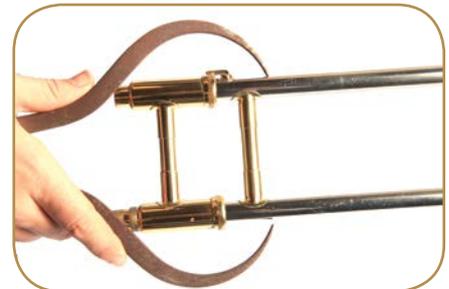


Fig. 3.5.14



Fig. 3.5.15



Existem vários processos para verificação de possíveis defeitos em uma vara de trombone. A primeira providência é fazer uma lavagem completa em ambas as varas; para isto, siga todo o processo já apresentado, e lembre-se de colocar uma vara dentro da outra e fazer movimentos por um período de pelo menos quinze minutos, como se estivesse tocando. Troque a mistura de água e sabão duas ou três vezes, até ter certeza de que as varas estão bem limpas. Após esta limpeza, se a vara continuar prendendo, é provável que esteja empenada.

## PROCEDIMENTO INICIAL PARA REPARAÇÃO DA VARA EMPENADA

- 1) Marque o local do provável empeno;
- 2) Prenda ao torno uma barra de aço roliça, com comprimento de aproximadamente 1,10 m, que tenha as mesmas medidas do tubo da vara empenada.

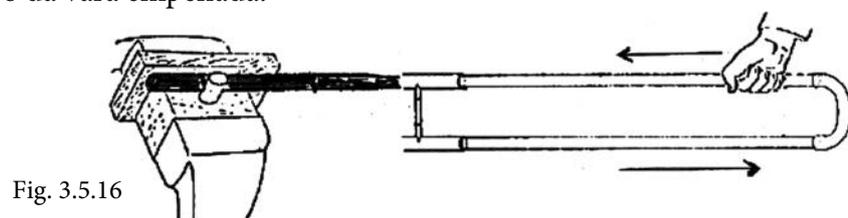


Fig. 3.5.16

- 3) No início da barra de aço, coloque um pouco de creme dental (preferencialmente os utilizados por fumantes) e adicione algumas gotas de água para facilitar o deslizamento da vara;
- 4) Faça movimentos de vaivém com muito cuidado, imprimindo certa força, com movimento giratório constante, conferindo sempre o local do empeno ou do amassado;
- 5) Depois deste procedimento, retire a vara, lave em água corrente e passe uma escova longa, fina e macia, com a guia de penetração revestida de material plástico ou de pano (fig. 3.5.17a, b, c)

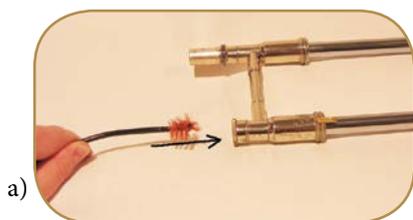


Fig. 3.5.17

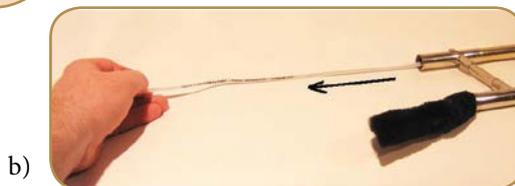


Fig. 3.5.18

Uma excelente opção é ter sempre à mão os kits de limpeza disponíveis nas lojas que trabalham com produtos para instrumentos musicais. São práticos e de baixo custo (fig. 3.5.18).

Após a limpeza, experimente a vara interna dentro da externa; as duas devem estar bem limpas. Para terminar, faça uma limpeza na barra de aço, coloque a vara externa e passe o borneador (fig. 3.5.20) de vara para alisar (corrigir) alguns altos e baixos que porventura existam (fig. 3.5.19).

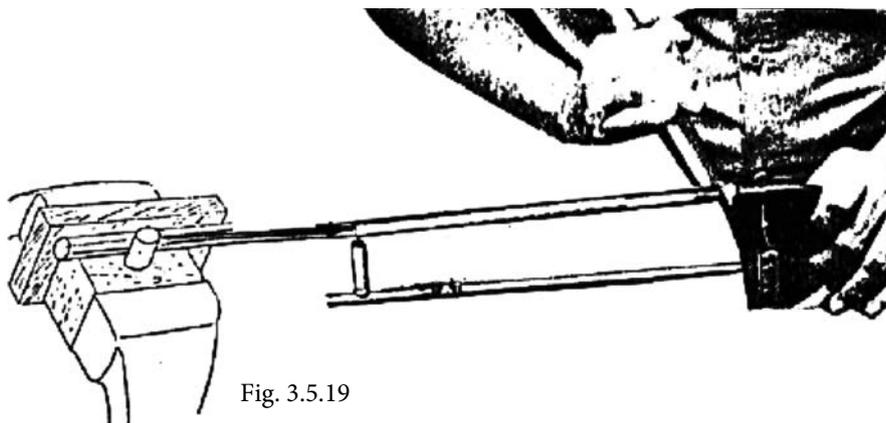


Fig. 3.5.19



Fig. 3.5.20

## CAVALETE DE REGULAGEM | TRAVESSÃO

De forma não tão comum, pode acontecer de o conjunto de varas de um trombone não funcionar bem e o problema não ter relação com nenhum dos casos aqui tratados. A peça que une as duas varas se chama cavalete de regulagem ou, de forma coloquial, travessão. O cavalete tem três partes, sendo duas laterais e uma central. Essas partes são soldadas uma na outra, unindo as varas.

Com o uso continuado, a qualidade da matéria-prima usada na construção do instrumento se desgasta e esses cavaletes precisam ser regulados. Para isto, prenda com um arame o lado indicado pela seta, para poder fazer o aquecimento com o maçarico em chama baixa e proceder à regulagem. Este trabalho se faz com a vara externa apoiada, em toda sua extensão, numa bancada bem nivelada. Introduza a vara interna na externa, que está apoiada, assim que iniciar o aquecimento. Coloque aproximadamente cinco gotas de óleo lubrificante fino em cada vara e faça o movimento de vaivém até ter certeza de que o cavalete cedeu o suficiente para a vara correr com leveza.

Toda essa operação deve ser executada em fração de segundos, para não aquecer demasiadamente as varas.

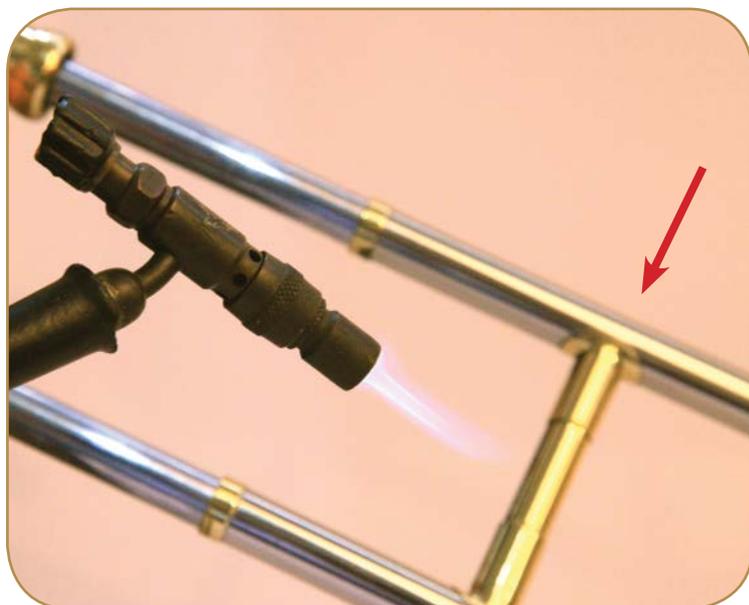


Fig. 3.5.22

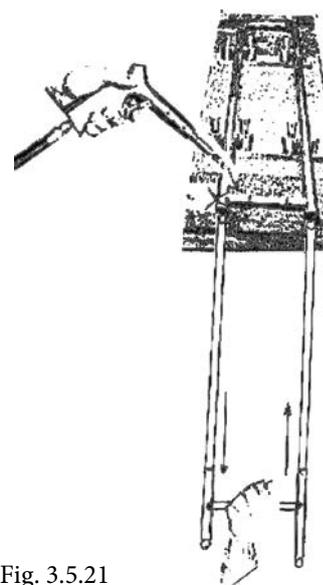


Fig. 3.5.21

Com relação ao aquecimento do cavalete (fig. 3.5.22), é importante ressaltar que ele deve ser preso (amarrado) com arame queimado, dos dois lados (conforme indicado pelas setas), com uma certa folga para ele se ajustar, caso seja necessário alargar.



Fig. 3.5.23

Base niveladora para correção da vara do trombone (ver unidade 1, cap. 1.9, pág. 90)



Fig. 3.5.24

Dentre os problemas que fazem com que o trombone não funcione a contento, apontamos o empeno da bomba (volta) de afinação, causado pelo uso incorreto durante os procedimentos de afinação ou da retirada para limpeza. Observe nas ilustrações a forma correta de se movimentar a bomba (volta) de afinação (fig. 3.5.25a, b). Na sequência, observe a forma incorreta de executar essas operações (3.5.26).

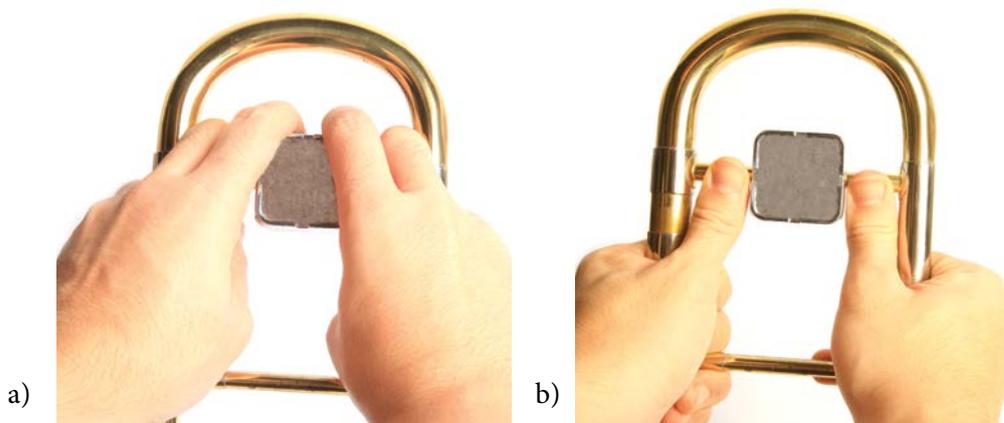


Fig. 3.5.25 a,b: forma correta de retirar a bomba



Fig.3.5.26: forma incorreta de se fazer o mesmo procedimento

Quando ocorrer esse tipo de empeno e a bomba ficar presa, dentre as várias formas de retirá-la, sugerimos o seguinte procedimento:

- 1 - Amarre uma corda de náilon flexível no cavalete da bomba de afinação e prenda esta corda no torno.
- 2 - Faça um pequeno aquecimento em ambas as entradas (use um lubrificante);
- 3 - Com um pequeno martelo de couro com cabo longo, bata devagar e dê pequenos trancos, puxando a bomba em sua direção;
- 4 - Repita toda a operação, se necessário.

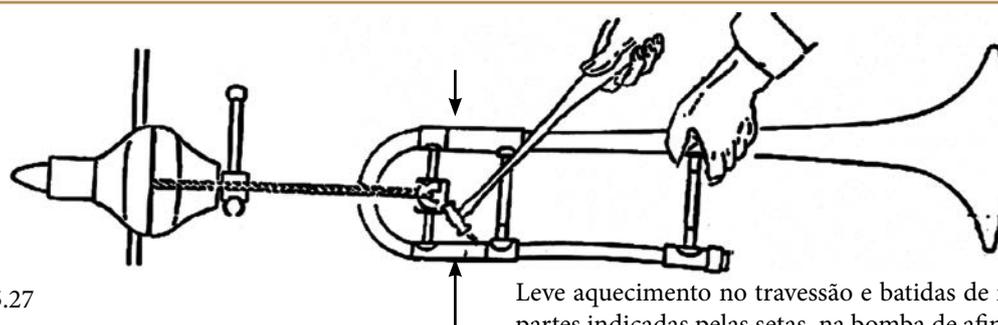


Fig. 3.5.27

Leve aquecimento no travessão e batidas de martelo nas partes indicadas pelas setas, na bomba de afinação.

Esta prática também pode ser adotada para os instrumentos de pequeno porte, como trompetas, trompas etc., sem o uso do martelo (fig. 3.5.28).

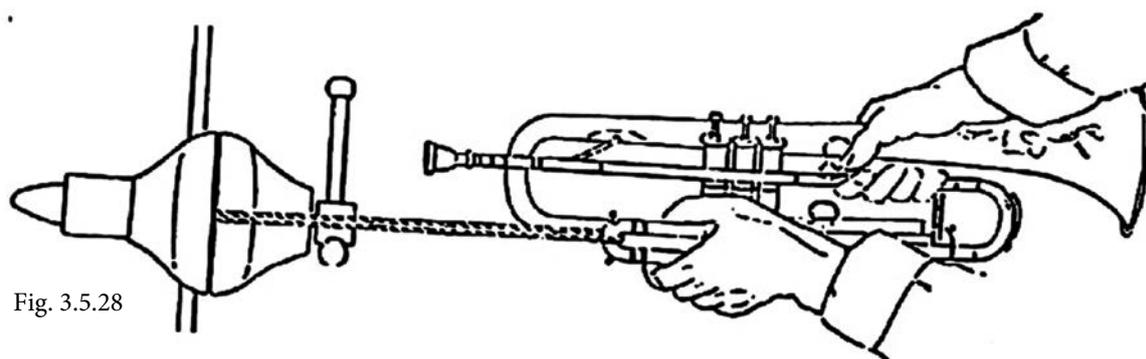


Fig. 3.5.28

Proceda da seguinte forma:

- 1 - Faça o aquecimento e dê os trancos com muito cuidado, para não comprometer outras partes do instrumento;
- 2 - Em alguns casos, por falta de recursos, pode-se utilizar uma tira de pano resistente: com a mão esquerda segura-se o instrumento e, com a direita, puxa-se a bomba (volta) que está presa (fig. 3.5.29).



Fig. 3.5.29

Lembre-se que o melhor é a manutenção periódica e uma excelente limpeza com o material correto (fig. 3.5.30 e fig. 3.5.31).



Fig. 3.5.30

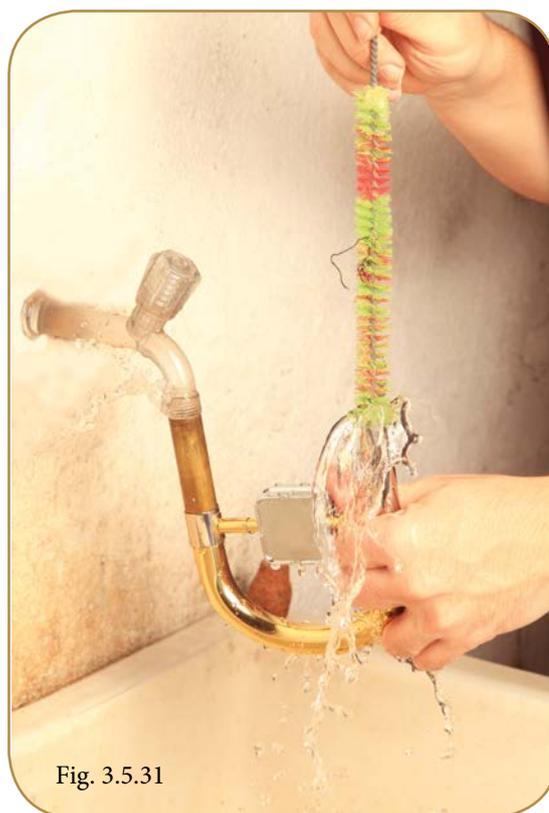


Fig. 3.5.31

“NO APRENDIZADO  
DO REPARO E DA MANUTENÇÃO  
DOS INSTRUMENTOS DE SOPRO,  
O ERRO NÃO DEVE SER TEMIDO.  
É MELHOR FAZER E ERRAR,  
DO QUE NÃO ERRAR... E NÃO FAZER.”

José Vieira Filho



# UNIDADE 4

---

Os instrumentos de sopro da  
banda sinfônica  
e da banda de música



# Capítulo 4.1

## INSTRUMENTOS DE MADEIRAS

### PICCOLO E FLAUTAS (EMBOCADURA LIVRE)

por Eduardo Monteiro

Instrumento hoje fabricado predominantemente em metal (alpaca, prata, ouro, platina ou em ligas e combinações destes), ou em polímeros ou copolímeros (PVC ou resina ABS, por exemplo), no caso de instrumentos mais baratos, a flauta transversal pertence à família das madeiras, pois até meados do século XIX era fabricada apenas nesse material. A madeira contudo não foi totalmente abandonada, já que a maioria dos flautins em uso são construídos em madeira (fig. 4.1.1), quase sempre grenadila. Nos últimos anos, também as flautas em dó de madeira têm experimentado um renascimento, com aceitação cada vez maior entre profissionais (fig. 4.1.2).



Fig. 4.1.1: piccolo moderno, feito de madeira



Fig. 4.1.2: flauta transversal moderna, feita de madeira

O sistema Boehm, adotado desde o século XIX que constituiu uma revolução acústica e mecânica na construção da flauta, permanece como padrão, com poucas variantes até nossos dias. Idealizado por Theobald Boehm (fig. 4.1.3), foi adaptado para praticamente todos os instrumentos da família das madeiras utilizados nas bandas e nas orquestras.

Na flauta, o sistema Boehm tem sofrido algumas modificações, tanto na parte acústica quanto na parte mecânica, embora o dedilhado idealizado originalmente permaneça inalterado.

Theobald Boehm (1794/1881), flautista alemão, foi inventor e aperfeiçoou a flauta e seu sistema mecânico e acústico. Foi também músico da corte da Baviera e um compositor célebre para a flauta.



Fig. 4.1.3: fotografia de Franz Hanfstaengl, por volta de 1852.

As alterações do sistema Boehm mais importantes em uso atualmente são, na parte acústica, as escalas Cooper e Bennett, que vieram conferir maior precisão na afinação; a flauta *square-one*, criada pelo americano Lopatin, com orifícios quadrados; e a flauta com diâmetro maior (2 mm) do que o idealizado por Boehm, representada pelo modelo “full-concert”, do construtor nipo-americano Nagahara. Na parte mecânica, tivemos nos últimos anos o advento do mecanismo sem pinos, ou seja, no qual as chaves se articulam exclusivamente por conexões externas, evitando-se o atrito entre peças do mecanismo. Inicialmente patenteado pela fábrica japonesa Pearl, o sistema sem pinos foi modificado pelo construtor dinamarquês Brögger e é adotado por muitos fabricantes hoje em dia, com pequenas variações (fig. 4.1.4).



Nos anos 1990, a construtora holandesa Eva Kingma lançou o sistema Kingma (fig. 4.1.5), que mantém o dedilhado Boehm, acrescentando a este quartos de tom.



Fig. 4.1.4

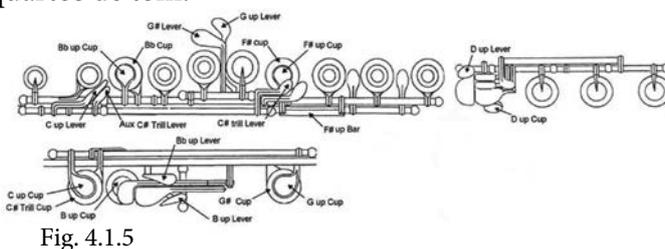


Fig. 4.1.5

São muitos os tipos de flauta transversal. As mais utilizadas nas bandas e orquestras são o flautim ou *piccolo* (fig. 4.1.6) que soa uma oitava acima da flauta em dó (fig. 4.1.7); Ainda podemos encontrar a flauta baixo (fig. 4.1.8), que soa uma oitava abaixo da flauta em dó, e a flauta em sol ou flauta alto (fig. 4.1.9), que soa uma quarta abaixo da flauta em dó.



Fig. 4.1.6



Fig. 4.1.7



Fig. 4.1.8



Fig. 4.1.9

Além desses, a família das flautas ainda inclui os seguintes modelos, de utilização menos frequente: flauta d'amore, uma terça menor abaixo da flauta em dó; contra-alto, também chamada "contrabaixo em sol ou em fá", oitava ou nona abaixo da alto; contra-baixo, oitava abaixo da flauta baixo e subcontra-baixo, duas oitavas abaixo da flauta baixo. Em termos básicos, o instrumento é dividido em três partes: Bocal ou Cabeça, Corpo e Pé.

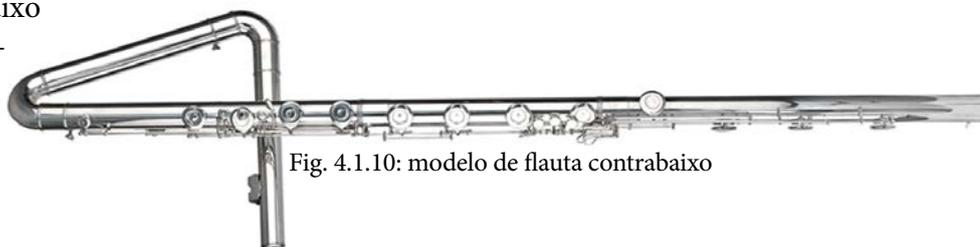


Fig. 4.1.10: modelo de flauta contra-baixo

## OBOÉ E CORNE-INGLÊS (PALHETAS DUPLAS)

O oboé, instrumento da família das madeiras e de palhetas duplas, apareceu em seu formato atual (fig. 4.2.1) em meados do século XVII. Seu corpo tem formato cônico e é geralmente feito em madeira ou grenadila (embora sejam diversos os tipos de madeira passíveis de utilização na fabricação do instrumento), e pode-se verificar ainda, modelos produzidos em resina. Seu som é rico em parciais harmônicos e muito penetrante. Por este motivo, em uma banda sinfônica ou orquestra é geralmente utilizado como instrumento guia para a afinação. O nome do instrumento vem do francês *hautbois*, que significa madeira alta, devido ao seu registro agudo.



A palheta dupla (fig. 4.2.2) é constituída por uma pequena e delgada tira de uma cana especial (cana da Índia), da espécie *Arundo donax*, dobrada em dois e um pequeno tubo de metal (staple) é colocado entre os dois lados da tira dobrada, a qual é então passada em volta do tubo e firmemente amarrada a ele. A parte dobrada da tira é cortada e as duas extremidades, criteriosamente desbastadas e raspadas, constituindo então a palheta dupla. O tubo de metal encaixa-se em uma base de cortiça que é firmemente fixada na extremidade superior do oboé. É muito comum o próprio instrumentista preparar suas próprias palhetas, e desta forma, geralmente é comprada a cana já no corte específico.



Fig. 4.2.2



Fig. 4.2.1

A família dos oboés conta com:

- oboé *piccolo* em fá (não mais utilizado);
- oboé tradicional, em dó (fig. 4.2.1);
- oboé d'amore, em lá (*atualmente utilizado somente para execução de música antiga*) (fig. 4.2.3);
- corne inglês, afinado em fá e muito utilizado em bandas sinfônicas e orquestras sinfônicas em todo o mundo; e
- oboé baixo, uma oitava abaixo do oboé.



Fig. 4.2.3

## CORNE-INGLÊS

O instrumento (fig. 4.2.4) se originou na região da Silésia por volta de 1720, quando uma campana abaulada foi anexada ao oboe da caccia. Seu dedilhado e técnica de execução são essencialmente os mesmos aplicados ao oboé. Seu nome se relaciona com as imagens religiosas da idade média, nas quais retratavam anjos tocando instrumento. A terminologia utilizada era engellisches Horn, que significava angelic horn. Como engelilisch também significava English, na linguagem vernacular da época, o nome foi também entendido como English Horn, cor inglês, corno inglese. Interessante saber que o instrumento somente passou a ser utilizado na Inglaterra a partir de 1830.



Fig. 4.2.4



Fig. 4.2.5

A palheta para corne-inglês é um pouco mais curta e ligeiramente mais larga do que a do oboé. Enquanto a cana do oboé é montada em um pequeno tubo de metal parcialmente coberto de cortiça, no corne-inglês o ajuste é feito directamente no bocal, tal como na palheta de fagote (fig. 4.2.5)

## HEKELFONE

Da mesma forma que o oboé baixo, com o qual é constantemente confundido, o Hekelfone (fig. 4.2.6a), é exatamente uma oitava abaixo do oboé e vai até o lá. Apesar de ser um instrumento em aparente desuso, continua a ser parte integrante das orquestras sinfônicas especializadas em óperas. Tem aproximadamente 120 cm de comprimento (fig. 4.2.7) e, por ter um peso considerável, tem de ser apoiado no chão com um espigão de metal que se encontra fixo no interior da campânula do instrumento (fig. 4.2.6b).



Fig. 4.2.6a



Fig. 4.2.6b

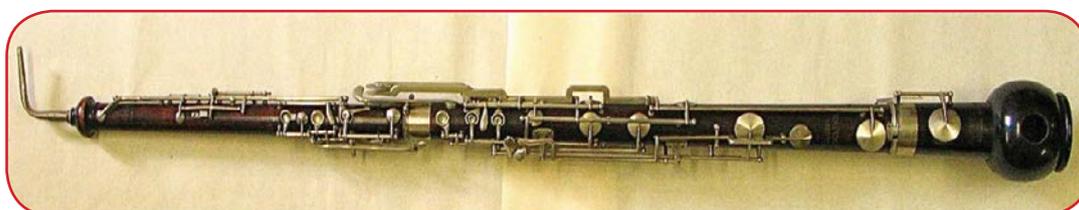


Fig. 4.2.7

## FAGOTE E CONTRAFAGOTE (PALHETAS DUPLAS)

por Aloysio Fagerlande

O fagote é constituído por um longo tubo cônico de madeira de aproximadamente 2,5 m, dobrado sobre si mesmo, e utiliza uma palheta dupla fixada em um tudel ou bocal. Sua origem é bastante remota, mas foi a partir do século XVII que passou a ser amplamente utilizado pelos compositores (fig. 4.3.4).



Fig. 4.3.1



Fig. 4.3.2



Fig. 4.3.3



Fig. 4.3.4

O fagote (fig. 4.3.1) é composto de seis ou sete partes principais, incluindo a palheta: a campana (6), que se estende até o topo; o corpo central (baixo) (5a), que conecta a campana e a seção final. Em alguns modelos (gentleman) existe uma outra parte (5b) que conecta o corpo central e a campana, o que permite acomodar o instrumento em estojo menor, a seção final (4), na parte de baixo do instrumento, que faz uma dobra sobre si mesma; a asa (tenor) (3), que se estende da seção final até o bocal; o bocal, ou tudel (2) (fig. 4.3.2), um fino tubo de metal cônico que liga o corpo do instrumento à palheta (1), que por sua vez é levada à boca, e cuja vibração produz o som gerado pelo instrumento (fig. 4.3.3).



No século XIX teve início a diferenciação entre os dois sistemas existentes atualmente, utilizados para a construção do instrumento: o Sistema Francês (Buffet) e o Sistema Alemão (Heckel). O primeiro se caracteriza por ser basicamente a continuação do modelo dos fagotes barroco e clássico, com acréscimo de chaves; em contraposição, o segundo passou por profundas modificações, sobretudo na madeira utilizada em sua confecção, na conicidade, na furação e na disposição das chaves (chaveamento). Consequentemente, os dois sistemas possuem diferentes dedilhados.

## CONTRAFAGOTE

Da mesma família do fagote, e com similar técnica de execução, temos o contrafagote, que soa uma oitava abaixo, é maior e tem peso aproximado de 10 kg. A palheta utilizada é relativamente maior. O instrumento foi desenvolvido em meados do século XVIII, mas somente na segunda metade do século XIX é que passou por maiores transformações, pelo construtor Heckel. Por mais de um século, entre 1880 e 2000, o contrafagote do projeto de Heckel permaneceu relativamente inalterado. Algumas chaves foram adicionadas durante este tempo, a exemplo da chave superior de ventilação perto do soquete bucal, um slide tuning e algumas chaves de ligações para facilitar passagens técnicas. Atualmente inúmeras são as empresas que fabricam contrafagotes, dos mais diferentes formatos (fig. 4.3.5a, b e fig. 4.3.6a, b).



Fig. 4.3.5b

Fig. 4.3.5a



Fig. 4.3.6a



Fig. 4.3.6b

## CLARINETAS (PALHETA SIMPLES)

por Cristiano Alves

A clarineta descende do *chalumeau* (charamela), instrumento muito popular na Europa desde a Idade Média. Por volta de 1690, o alemão Johann Christoph Denner acrescentou uma chave à sua charamela, a ser acionada pelo polegar da mão esquerda, de modo a favorecer a emissão de notas agudas (fig. 4.4.1). Essa adição resultou em maior fluidez técnica e considerável expansão de tessitura (fig. 4.4.2). Dessa forma surgia a clarineta (ou clarinete) tal qual se conhece nos dias atuais. O instrumento passou a figurar nas orquestras a partir de 1750 e seu chaveamento teve evolução gradual, tornando-se mais ergonômico e notoriamente eficiente, sobretudo no concernente à técnica e à afinação, além de revelar perspectivas expressivas mais representativas.



Fig. 4.4.1



Fig. 4.4.2

A partir das décadas iniciais do século XIX, foi adotado o sistema Boehm, largamente utilizado nos dias atuais e inspirado no modelo criado por Theobald Boehm, inicialmente, nas flautas transversais. Sua adaptação para a clarineta coube a Hyacinthe Klosé (fig. 4.4.3) e Auguste Buffet, dois dos grandes expoentes no desenvolvimento e estabelecimento do instrumento.



Fig. 4.4.3

As clarinetas são tradicionalmente feitas de ébano ou grenadila (embora vários tipos de madeira possam ser utilizados na fabricação do instrumento). A boquilha, a partir do século XX, passou a ser produzida basicamente em plástico, ebonite, ou estes materiais combinados a pó de madeira (fig. 4.4.4). O barrilete (fig. 4.4.5) e a campana, ou campânula (fig. 4.4.6) podem ser fabricados em diversos formatos, com conceitos bem particulares, utilizando-se vários tipos de madeira. Estes componentes podem ser adquiridos em separado, junto a fabricantes que se especializam na produção de peças (fig. 4.4.7).



Fig. 4.4.5



Fig. 4.4.4



Fig. 4.4.6



Fig. 4.4.7



Fig. 4.4.8

As clarinetas utilizam palleta simples (fig. 4.4.8). A palleta é uma lâmina feita de cana ou material sintético. O instrumento constitui-se basicamente de cinco partes: *boquilha*, *bar-rilete*, *corpo superior*, *corpo inferior* e *campânula*. Alguns instrumentos são fabricados em peças inteiriças quando da junção dos corpos superior e inferior; a essa peça se somam as demais partes mencionadas. A clarineta transita com extrema fluidez por diversos gêneros e estilos musicais, sendo que a mais utilizada nas bandas de música e bandas sinfônicas é a clarineta Bb (fig. 4.4.9), e possui congêneres variados, dentre os quais se destacam a requinta (clarineta Eb, fig. 4.4.10) e o clarone (Clarineta Baixo Bb, fig. 4.4.11). Outros congêneres são a clarineta alto Eb (fig. 4.4.12), corno de basseto ou clarinete di basseto (basset horn, fig. 4.4.13), clarineta contra alto Eb e clarineta contra baixo Bb (fig. 4.4.14)



Fig. 4.4.10



Fig. 4.4.11



Fig. 4.4.12



Fig. 4.4.9



Fig. 4.4.13



Fig. 4.4.14

clarineta contra  
baixo em dois  
modelos



## SAXOFONES (PALHETA SIMPLES)

por Pedro Bittencourt

O saxofone é um instrumento de sopro com tubo de liga metálica e forma cônica. Por utilizar palheta simples e boquilha, o sax (como também é chamado) pertence à família das madeiras. Foi inventado em 1840 na Bélgica e patenteado na França em 1846 por Adolphe Sax (1814-1894, fig. 4.5.1). O instrumento foi concebido pelo seu inventor para produzir timbres suaves, próximos dos instrumentos de cordas (violino, viola, violoncelo) e, ao mesmo tempo, podendo tocar com a intensidade sonora dos metais (trompete, trombone, trompa). Desde o início, o saxofone surgiu como uma família de instrumentos transpositores de mesma digitação e diferentes tamanhos, cobrindo uma extensa tessitura (praticamente a totalidade de um teclado de piano) e podendo ser usado em naipes nas mais diversas formações musicais. Os saxofones mais utilizados são sax soprano Bb (fig. 4.5.2), sax alto Eb (fig. 4.5.3), sax tenor Bb (fig. 4.5.4) e sax barítono Eb (fig. 4.5.5).



Fig. 4.5.1



Fig. 4.5.2



Fig. 4.5.3



Fig. 4.5.4



Fig. 4.5.5

Apesar de não serem tão utilizados quanto o quarteto principal (sax soprano, alto, tenor e barítono), existem outros saxofones que ocupam também lugar de destaque na execução de repertórios específicos, e que aproveitam a maior gama de timbres deste instrumento nas extensões extremas. Dentre estes saxofones, o sax sopranino Eb (fig. 4.5.6), que soa uma oitava acima do sax alto Eb, e o sax baixo Bb (fig. 4.5.7), que soa uma oitava abaixo do sax tenor Bb, de certa forma são mais comumente encontrados, seja em grupos pequenos, seja em grandes bandas sinfônicas.



Fig. 4.5.6

Existem também outros saxofones menos utilizados (ou raros), todos com a mesma digitação: os saxofones *soprillo* Bb (fig. 4.5.9), soprano em Fá (F), tenor C-melody (fig. 4.5.8) e contrabaixo Eb.



Fig. 4.5.7



Fig. 4.5.9



Fig. 4.5.8



O saxofone é um instrumento eclético, tocado de diversas maneiras em muitos estilos musicais, como na música de concerto, música contemporânea, música popular brasileira, choro, samba, salsa, pop, jazz e reggae, dentre muitos outros. Integra ativamente as mais variadas formações musicais, como as orquestras sinfônicas, as bandas sinfônicas, bandas de música, bandas militares, bandas de jazz, big-band e diversos grupos de música de câmara e música popular em todo o mundo.

## Capítulo 4.2

### INSTRUMENTOS DE METAIS

#### TROMPAS

por Marcelo Jardim

A trompa é constituída por um tubo metálico, ligeiramente cônico, de comprimento variável, enrolado várias vezes sobre si mesmo, que se interliga através dos rotores e das chaves, os quais modificam a passagem do ar a medida em que são acionados. Na extremidade mais fina deste tubo encontra-se o bocal, com formato cônico, e na maior extremidade a campânula (ou pavilhão). Possui entre três e cinco chaves de acordo com o modelo, as quais são manuseadas pela mão esquerda. A mão direita é utilizada dentro do pavilhão do instrumento (fig. 4.6.1), onde pode controlar o fluxo de ar produzido pela vibração do ar através dos lábios e do bocal, com modificação na altura e timbre da nota produ-



Fig. 4.6.1

zida. Estas ações em conjunto fazem com que o som seja produzido em diferentes alturas e timbres.

Sua tubulação cônica (ao contrário da tubulação cilíndrica do trompete ou trombone) é em grande parte responsável pela sua sonoridade característica, muitas vezes descrita como “suave”. O timbre da trompa é um dos mais ricos em harmônicos, e o que mais se assemelha a voz humana. Atualmente, a maioria das trompas possuem válvulas rotativas operadas por alavanca, mas algumas, mais antigas, utilizam pistos. A trompa sem válvulas é conhecida como trompa natural, alterando as notas de acordo com os harmônicos naturais do instrumento (semelhante a uma corneta).

Na trompa simples, afinada em Fá ou Si bemol, três válvulas controlam o fluxo de ar. É utilizada basicamente por alunos iniciantes, em bandas escolares ou comunitárias (fig. 4.6.2).



Fig. 4.6.2



Fig. 4.6.3

A trompa dupla (F/Bb) atualmente é a mais comum (fig. 4.6.3), e combina dois instrumentos em um: a trompa em F, e uma segunda, mais aguda em Bb. Com a quarta válvula, operada pelo polegar, o trompista alterna rapidamente da sonoridade mais grave e suave da trompa em F para os tons mais agudos e brilhantes da trompa em Bb. A utilização da quarta válvula não somente muda o comprimento básico do instrumento (e, portanto, a tonalidade e a série harmônica), mas também faz com que as três válvulas principais passem a usar comprimentos proporcionais das voltas.



A trompa tripla possui um design relativamente novo (fig. 4.6.4a), criado para proporcionar ao músico instrumentista maior segurança no registro agudo. Emprega as trompas F/Bb, e também uma terceira, melódica (*descant*), afinada uma oitava acima da trompa em F, ou afinada em Eb. É ativada através de uma segunda válvula, pelo polegar (fig. 4.6.4b).



Fig. 4.6.4a



Fig. 4.6.4b



Fig. 4.6.5a



Fig. 4.6.5b

Trompa com campânula destacável: embora não seja grande, a trompa com seu formato não se presta bem ao transporte, especialmente em linhas aéreas comerciais. Por este motivo alguns fabricantes passaram a fazer também o modelo com campânula destacável. Este modelo permite também o uso de diferentes campânulas na mesma trompa, o que evita a necessidade de diferentes trompas para diferentes estilos musicais.

## TROMPA DE MARCHA

Existem também modelos de trompas feitos especialmente para marcha, o que facilita a execução por parte do músico. Esta trompa para marcha não utiliza rotor e sim pistons, como os do trompete (fig. 4.6.6).



Fig. 4.6.6

## TROMPETES

por Leandro Soares

Pertencente à família dos instrumentos de metais, o trompete sofreu diversas modificações funcionais e estruturais ao longo dos séculos. Inicialmente era construído com tubos de cana, bambu, madeira ou osso. Em todos os continentes existiram formas rudimentares de trompetes (fig. 4.7.1). Na Idade Média, os trompetes (assim como as trompas e os trombones) não eram sempre feitos de latão, usando-se também outros metais, marfim e cornos de animais, mas já tinham uma embocadura semelhante à dos instrumentos atuais, com bocal em forma de taça. Este bocal era muitas vezes parte integrante do instrumento e não uma peça separada, como acontece atualmente.

Até fins da Renascença predominava o trompete natural, o qual apenas produz os harmônicos naturais (fig. 4.7.2). Durante o período barroco os trompetistas se especializavam em cada um destes registros, sendo que o registro de clarino, extremamente difícil, era tocado apenas por virtuosos excepcionais, capazes de tocar até o 18º harmônico. O objetivo de torná-lo cromático culminou com a invenção dos pistons, em 1815, por Stölzel e Blühmel.

No séc. XIX houve progressivos avanços na construção do trompete, bem como nos demais instrumentos da família dos metais, e predominante uso do cornet, com sua sonoridade mais melódica (fig. 4.7.3 e fig. 4.7.4). A partir do final do séc. XIX o trompete ganhou mais espaço no cenário sinfônico e na música popular.



Fig. 4.7.1



Fig. 4.7.2



Fig. 4.7.3: cornet C



Fig. 4.7.4: cornet Bb

De forma rudimentar, podemos subdividir o trompete em:

- Bocal;
- Tudel (ou Leadpipe);
- Corpo Cilíndrico (bombas e pistons);
- Campana ou campânula.



Fig. 4.7.5: trompete Bb

O trompete possui a maior parte de sua tubulação cilíndrica, e uma pequena parte não cilíndrica. O bocal é a peça inicial do trompete, com formato de taça, com tubo cônico. Externamente, se divide em borda, taça e corpo. O tudel (leadpipe) é o tubo inicial onde se encaixa o bocal. O acionamento dos três pistons nas bombas cilíndricas possibilita, através das combinações, 8 posições, sendo comumente utilizadas 7 destas, e possibilita a alternância das séries harmônicas. A campana é o trecho final do instrumento. Sua existência nos instrumentos de bocal é indispensável não só para projetar o som e influenciar o timbre, mas sobretudo para se afinar a série harmônica.

Sua família é constituída por instrumentos de vários comprimentos e afinações, tais como o trompete em D (Repertório Barroco e Sinfônico), Eb (Repertório Clássico e Sinfônico, fig. 4.7.6) , E (principalmente em Repertório Sinfônico), F (principalmente em Repertório Sinfônico), G (principalmente no Repertório Barroco e Sinfônico) e píccolo em A/Bb (principalmente no Repertório Barroco e Sinfônico, fig. 4.7.7).



Fig. 4.7.6: trompete Eb



Fig. 4.7.7: Pícolo A/Bb

Ressalta-se que existem trompetes mais graves do que o Bb (“padrão”), que são os trompetes baixo em F, Eb e Bb. Contudo, além de terem seu uso restrito a peças específicas dentro do repertório existente, geralmente não são tocados por trompetistas, devido ao formato maior de seu bocal. O Trompete em Bb é seguramente o mais utilizado, tanto nas bandas de música, bandas sinfônicas, quanto nas orquestras de música popular (jazz, gafieira etc). O trompete Bb com rotor é muito utilizado nas orquestras sinfônicas (fig. 4.7.9). O Trompete em C é o mais utilizado nas orquestras sinfônicas e grupos de câmara de repertório erudito (fig. 4.7.8).



Fig. 4.7.8: trompete C



Fig. 4.7.9: trompete Bb com rotor

Outro instrumento o qual podemos considerar da família dos trompetes é o fluegelhorn, apesar do mesmo pertencer a família dos saxhorns. Com a mesma técnica de execução do trompete, possui timbre suave e é muito utilizado nas *brass bands* inglesas e holandesas, bem como na música popular (fig. 4.7.10).



Fig. 4.7.10: Fluegelhorn Bb



## TROMBONES

por Marcelo Jardim

A palavra trombone deriva de *tromba*, que em italiano significa “trompete”, junto com o sufixo *ona*, que significa “grande”, de modo que o nome significa “grande trompeta”. Foi originado a partir da sacabuxa (*sacaboute*, francês, *sackbut*, inglês, *trombone*, italiano), instrumento este muito popular entre o século XV e a segunda metade do século XVII (fig. 4.8.1a, b, c). Vários compositores escreveram obras para o instrumento, incluindo Giovanni Gabrielli, Monteverdi, Schutz. No período barroco, Bach e Haendel também utilizaram o trombone.



a)

Fig. 4.8.1



b)



c)

Fig. 4.8.2



Fig. 4.8.4

Fig. 4.8.3

Instrumento da família dos metais, o trombone possui dois terços de sua tubulação com diâmetro predominantemente cilíndrico em uma alongada curvatura em forma de “S”, que vai da ponta receptora do bocal, com menor diâmetro, até o maior diâmetro imediatamente antes da campânula, justamente na parte que se torna cônica para a formação do pavilhão (fig. 4.8.5). A vara mantém basicamente o mesmo diâmetro em toda a sua extensão.



Fig. 4.8.5

O trombone mais utilizado atualmente é o trombone de vara, que usa um mecanismo de correção telescópica (deslizante), o qual altera a extensão da tubulação e consequentemente a altura da nota. Mas há também o trombone de pisto (fig. 4.8.9), que possui o mesmo mecanismo do trompete e continua ativo principalmente em conjuntos de música popular. Os trombones tenor e baixo (fig. 4.8.8), com ou sem rotor, são os mais utilizados na orquestra sinfônica, banda sinfônica, banda de música etc.



Fig. 4.8.6



O trombone alto, em mi bemol, é menos utilizado, mas ressurgiu devido a sua sonoridade mais leve, apreciada em muitas obras clássicas e românticas (fig. 4.8.7). Importante salientar que muitas das principais obras sinfônicas, entre sinfonias, missas, concertos, óperas, aberturas etc., contam com o trio de trombone na seguinte formação: trombone alto, trombone tenor e trombone baixo.



Fig. 4.8.7

Trombone baixo com rotor



Detalhe do rotor do trombone

Fig. 4.8.8

Trombone de pisto



Fig. 4.8.9

## SAXHORNS, ALTO HORNS & TENOR HORNS

por Marcelo Jardim

Desenvolvido ao final da década de 1830, os saxhorns formam uma família de sete instrumentos (embora em um ponto dez tamanhos diferentes tenham existido) e foram projetados para o uso na banda. São instrumentos de metais, com pistos e tubulação cônica, com a utilização de um bocal fundo em forma de taça. Lançados alternadamente em mi bemol e si bemol, como a família dos saxofones, apresentavam sonoridade suave, melofônica, que combinava bem com os demais metais. A invenção foi patenteada em Paris, em 1845, pelo belga Adolphe Sax, mas tal afirmação foi muito questionada à época e inúmeras disputas com outros fabricantes de instrumentos se desenrolaram durante toda a sua vida, incluindo vários processos judiciais.

Os saxhorns foram popularizados pelo distinto Quinteto Distin (fig. 4.9.1), que excursionou pela Europa durante meados do século XIX. Esta família de músicos, editores e fabricantes de instrumentos teve um impacto significativo sobre o crescimento do movimento banda de música na Grã-Bretanha durante a segunda metade do século XIX. Os saxhorns foram os instrumentos de metais mais comuns nas bandas militares americanas durante a guerra civil naquele país.



Fig. 4.9.1: Família Distin

Atualmente os saxhorns, ou mesmo conhecidos como alto horns (fig. 4.9.2), tenor horns (fig. 4.9.3), barítono horns, bass saxhorns etc., são amplamente utilizados na Europa, principalmente nas tradicionais brass bands, que é o equivalente a banda de música, ou mesmo nas fanfarre orkest, dos países baixos, que utilizam toda a família dos instrumentos, em conjunto com a família dos saxofones, mas sem as demais madeiras.



Fig. 4.9.2: sax horn Eb



Fig. 4.9.3: tenor horn Bb



Fig. 4.9.4: barítono Bb para marcha



Fig. 4.9.5: melofone em Fá

Existem também os modelos preparados para marcha, e são especialmente populares nas bandas marciais, marching bands americanas, fanfarre orkest europeias, e dentre estes instrumentos há uma infinidade de modelos tanto para saxhorns, barítonos (fig. 4.9.4), bombardinos, e também os chamados melofones (fig. 4.9.5), mais próximo das trompas, mas que utilizam bocal como os do bombardino e barítono.

No Brasil os saxhorns, utilizados há mais de um século, são encontrados principalmente nas tradicionais bandas de música. Entretanto, o saxhorn em mi bemol não está mais em larga utilização, muito em função das obras atuais não terem partes escritas para o instrumento e também devido à defasada qualidade do instrumental existente, com relação aos demais instrumentos de metais.

## BARÍTONOS E BOMBARDINOS

por Albert Khattar

As primeiras tubas, eufônios/bombardinos e barítonos foram construídos para substituir os diversos tipos de *oficleides*. Enquanto os *oficleides* graves evoluíram para as tubas, pode-se dizer que os de registro mais agudo (fig. 4.10.1) evoluíram para os primeiros eufônios e barítonos, de acordo com os respectivos calibres de cada instrumento.

O alemão Carl W. Moritz, de Berlim, construiu em 1838 uma tuba tenor afinada em si bemol. Alguns anos depois, em 1843, surge o *Euphonion* (do grego *euphonos*, significando voz doce), inventado pelo regente de banda, da cidade de Weimar, na Alemanha, Ferdinand Sommer. Este instrumento era muito semelhante a tuba tenor, porém com um calibre maior. Sommer chamava seu instrumento por dois nomes: *Sommerphone* ou *Euphonion*. Entretanto, Sommer não teve a mesma sorte de Adolph Sax para fixar seu nome junto ao instrumento. O instrumento feito por Sommer era uma tuba tenor de calibre menor que a de seu predecessor, contrariando a observação de outros pesquisadores, ficando conhecido posteriormente como *Baritonhorn*, *Bariton* ou *Baryton* e ainda como *Tenorbasshorn* ou *Tenorbass*.



Nos dias atuais ainda perdura a confusão em relação a nomenclatura destes instrumentos. Os termos utilizados atualmente são: Eufônio (em língua inglesa grafa-se *Euphonium*) e Barítono. O termo Bombardino é amplamente utilizado no Brasil, Itália, Espanha e outros países de língua latina. Este termo é utilizado, na maioria das vezes, para indicar o eufônio. Todavia, também pode indicar o barítono.

A diferença entre estes dois instrumentos, eufônio e barítono está na construção. O eufônio é cônico e possui uma grande campâna. Isso faz com que tenha um timbre aveludado, escuro e suave (fig. 4.10.4). O barítono é cilíndrico e possui uma campâna pequena, tendo assim um timbre brilhante e claro (fig. 4.10.2). Ambos instrumentos possuem o mesmo registro e atualmente são fabricados em si bemol. No princípio, o barítono possuía três pistões e o eufônio quatro, atualmente, ambos possuem, na maioria dos casos, quatro pistões (fig. 4.10.3).



Fig. 4.10.1:  
oficleide alto



Fig. 4.10.2: barítono Bb, com campânula para a frente



Fig. 4.10.3: barítono Bb, com quarto pisto



Fig. 4.10.4: bombardino Bb

## TUBAS E SOUSAFONES

por Albert Khattar

Podemos dizer que os instrumentos que antecederam a Tuba, como a conhecemos hoje foram a Serpente (fig. 4.11.1) e o Ophicleide (fig. 4.11.2). Vários compositores, a exemplo de Berlioz e Mendelssohn escreveram para tais instrumentos. As primeiras patentes de tuba, perto da configuração conhecida hoje, datam de 1835 (fig. 4.11.3), feita por dois construtores alemães Johann Gottfried Moritz (1777-1840) e Wilhelm Wieprecht (1802-1872, fig. 4.11.3). Um modelo datado de 1834, feito por Vaclav Cervený, foi encontrado, porém sem vestígio de registro de patente.



Fig. 4.11.1



Fig. 4.11.2



Fig. 4.11.3



Fig. 4.11.4

Em 1843, Adolph Sax desenvolveu a família dos saxhorns, na qual havia o modelo que tinha o registro grave, chamado *bass saxhorn* e também o modelo saxtuba. Outro tipo de tuba foi bem popular na Europa e nas Américas, o Helicon, que consistia em um instrumento de metal com tubulação circular, o que permitia ser carregado nos ombros. Sua afinação geralmente é em Si bemol para o registro mais grave, e pode ser encontrado em outras afinações, tais como Eb e F. Da mesma forma que os saxhorns, a família do Helicon abrangia todos os registros, com modelos soprano Bb, alto Eb, tenor Bb, barítono Bb, C, baixo Bb.



Fig. 4.11.5



Fig. 4.11.6

Desde o início do desenvolvimento da tuba, na década de 1830, ela foi entusiasticamente aceita pelos compositores, e muitos não somente a introduziram nas obras que escreviam como também escreveram passagens importantíssimas para ela, tais como Berlioz, Wagner, Bruckner, entre outros. O Concerto para Tuba e Orquestra, de Ralph Vaughan Williams, de 1954, foi um marco na história da tuba como instrumento solista.

De forma gradativa, a tuba entrou como membro permanente da instrumentação padrão de uma orquestra sinfônica, bem como assumiu seu papel vital na instrumentação das bandas militares, bandas sinfônicas, bandas de música etc.

A seguir, os principais modelos atuais de tubas, desde a tuba em F, utilizada hoje muito pelos tubistas solistas (fig. 4.11.7 e fig. 4.11.8), a tuba em Eb, ainda muito utilizada no Brasil (fig. 4.11.9), as tubas em Bb, sendo as mais utilizadas hoje em dia (fig. 4.11.10, fig. 4.11.11, fig. 4.11.12) e a tuba em C (fig. 4.11.13). Não importa a afinação da tuba, é importante salientar que o instrumento não é um instrumento transpositor. A tuba é não-transpositor.



Fig. 4.11.7: tuba em F



Fig. 4.11.9: tuba em Eb



Fig. 4.11.8: tuba em F



Fig. 4.11.10: tuba em Bb



Fig. 4.11.11: tuba em Bb



Fig. 4.11.12: tuba em Bb



Fig. 4.11.13: tuba em C





## SOUSAFONE E TUBA DE MARCHA

Ao final do século XIX, por solicitação e sugestões do compositor e famoso regente de banda John Philip Sousa (fig. 4.11.14), foi desenvolvido o Sousafone, a partir do modelo circular do Helicon, o que facilitava tocar e marchar ao mesmo tempo. A diferença entre o Sousafone e o Helicon é que enquanto o Helicon projetava para o som para cima, o Sousafone projetava para frente (fig. 4.11.15). O primeiro sousafone data de 1898.



Fig. 4.11.14:



Fig. 4.11.5: Sousafone Bb

Atualmente os sousafones são muito utilizados nas bandas militares, bandas escolares e bandas de música. As marching bands utilizam uma versão da tuba para desfile (fig. 4.11.17).



Fig. 4.11.17



Fig. 4.11.16: Sousafone Bb de fibra



# UNIDADE 5

---

Consertos de emergência  
e orientações gerais ao  
mestre de banda





## Capítulo 5.1

### CONCERTOS EMERGENCIAIS

O conhecimento adquirido através da prática, do estudo teórico e do contato com profissionais da área de reparo e manutenção de instrumentos de sopro vai sedimentando pouco a pouco uma base sólida para o estudante, o que se reflete na forma com que ele desenvolverá sua própria estrutura de trabalho.



A experiência nos mostra que nem sempre teremos as melhores condições para a realização de um determinado concerto. E mesmo em situações de viagem para cursos ou avaliações do estado físico de instrumentos, ou em caso de concertos emergenciais para que um instrumento possa ser mantido em funcionamento até que seja possível pará-lo para o concerto definitivo, muitas vezes não teremos como atender com a estrutura que iremos montar para nosso ofício.



Desta forma, faço aqui uma orientação sobre os equipamentos que podemos ter à mão, ou conseguir de forma relativamente fácil, nos comércios locais. Esta listagem de ferramentas é uma proposição e, como tal, pode ser alterada em um ou outro item. O mais importante, porém, é a compreensão dos itens básicos para os serviços rápidos – os “primeiros socorros” do instrumento musical.



## FERRAMENTAS

Martelo de bola (200 g), martelo de face plana, tipo pena (100 g), martelo pena (50 g);

Alicate pequeno (bico chato e fino) e alicate pequeno (corte);

Lima triangular pequena (3"), lima chata (3"), lima paralela (3");

Limatão redondo (5");

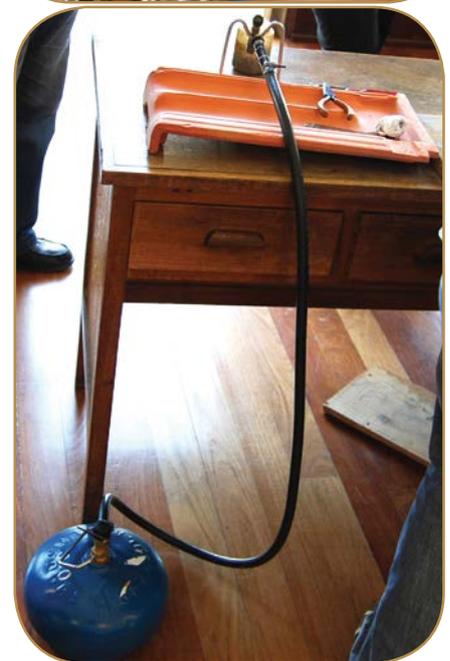
Jogo de chaves de fenda, tipo relojoeiro, de n.ºs 1 a 10;

Lamparina a álcool pequena;

Faca pequena, bem amolada;

Pequeno botijão de gás;

Maçarico pequeno (orca).



## MATERIAL DE CONSUMO

Listo aqui alguns materiais de consumo facilmente encontrados nos mercados locais. Logicamente é somente uma pequena seleção, pois outros materiais podem se somar a esta lista. O objetivo aqui é mostrar um pouco o mínimo material necessário para se fazer pequenos consertos emergenciais.



Graxa sintética para utilização nas juntas dos instrumentos musicais



Materiais como Kaol, Varsol, breu, Brasso

Araldite rápido e lento – Adesivo bicomponente à base de resina epóxi com alto poder de adesão para colagens de pequenas superfícies lisas, porosas ou irregulares, como madeira, vidro, metais e alguns plásticos rígidos (exceto polietileno, polipropileno, nylon e teflon). Resiste a até 70°C. O Araldite rápido leva 2 minutos para secar e a cura total se dá em 2 horas. O Araldite lento leva 90 minutos para secar e a cura total se dá em 24 horas.



Óleo lubrificante fabricado especialmente para instrumentos musicais



Vedalubre (sebo animal beneficiado para lubrificação)



álcool 92°



Cola Cascorez para madeira



Cola do tipo sapateiro





Goma-laca (Shellac ou asa de barata)



Lixa fina para madeira



Flanela



Lixa média para ferro

WD-40 – Desenvolvido por Norm Larsen em 1953 para ser usado como eliminador de água e anticorrosivo em circuitos elétricos, inicialmente foi usado para a manutenção e a conservação de mísseis da NASA e na fuselagem de aeronaves. Mas não tardou para que fossem descobertos muitos outros usos para o WD-40. WD-40 significa: “Water Displacement 40th attempt” (“40ª tentativa de Dispersão de Água”). Ou seja, Norm Larsen conseguiu a fórmula do WD-40 na sua 40ª tentativa. Uma alternativa para o WD40 é o M1, que produz uma película à prova de ar, que seca e protege, evitando sujeira e encardimento. Atua efetivamente sobre sujeira concentrada, removendo-a na limpeza dos metais; não contém silicone e se mantém inalterado mesmo em temperaturas elevadas.



## ARAMES



Arame queimado (ou cozido), do tipo usado em obras. Ideal para fixar as peças a serem soldadas;



Arame de metal duro, para fazer molas de instrumentos de pistons



Arame de aço, para molas tipo agulha em instrumentos de palhetas;

## MATERIAL PARA CONFECÇÃO DE SAPATILHAS (ABAFADORES)

Sempre é importante para o técnico em reparo ter jogos de sapatilhas para eventuais substituições, confeccionadas em:

Baudruche (flauta, oboé, corne-inglês, clarineta)

Pele animal bem fina (pele de cabrito);

Feltro fino (1 mm e 2 mm);

Papelão ou cartolina;

Arrebites em metal (ref. 1045 e 1060/60);

Dois vazadores pequenos do tipo sapateiro (de 2 mm e 3 mm).



## SOLDA<sup>1</sup>:

Solda estanho (com dosagem de 50% de chumbo);

Solda com estanho livre de chumbo (novo material);

Solda prata;

Trincal;



<sup>1</sup>para informações sobre material, veja unidade 1, cap. 1.11

## Os dez mandamentos para executar uma solda

Para executar uma solda em um instrumento musical, devemos cumprir as seguintes etapas básicas:

- 1º - ESCARIAR (Limpar bem) as duas partes, com um escareador ou lixa fina para metal;
- 2º - VERIFICAR o correto ajuste das partes e em seguida prendê-las com arame queimado ou cozido;
- 3º - PRENDER também, com o arame, as partes fixadas próximas ao local onde será aplicada a solda, para que não se desmontem com o calor;
- 4º - AQUECER o local com um maçarico de ponta fina;
- 5º - APLICAR no local algumas gotas de ácido muriático ou pasta para soldar;



- 6º - COLOCAR a solda com a dosagem especificada, derretida com o maçarico entre as duas partes a serem soldadas;
- 7º - ESFRIAR o local com água, ar comprimido ou um pano levemente umedecido;
- 8º - VERIFICAR a existência de falhas;
- 9º - RETIRAR o excesso de solda, caso haja, com um ligeiro aquecimento do local e esfregar rapidamente com um pano umedecido;
- 10º - FAZER o acabamento com escareador e lixa fina para metal e dar brilho no local com polidor apropriado.



## A SOLDA

A solda que geralmente chamamos de solda de estanho não é, na realidade, composta apenas por estanho. Sua composição varia – a mais comum contém aproximadamente 60% de estanho e 40% de chumbo. O percentual de estanho pode aumentar, o que aumenta também a qualidade da solda.

Preocupações ambientais com a soldadura

No fabrico atual dos equipamentos eletrônicos existe a preocupação de evitar o uso de substâncias nocivas ao meio ambiente. Um bom exemplo é o chumbo, utilizado nas ligas destinadas a soldar componentes. As novas ligas desenvolvidas pelos fabricantes recebem o selo *Lead-free* (isenta de chumbo). Apesar de não muito difundido ainda, alguns fabricantes têm adotado o mesmo procedimento para a construção dos instrumentos de metais no processo de soldagem.

Composição da solda:

### SOLDA COMUM COM CHUMBO

Composição: 37% chumbo e 63% estanho; Ponto de fusão: 183°C; Ponto de fusão do estanho puro: 232°C; Ponto de fusão do chumbo puro: 320°C. O chumbo reduz a temperatura de fusão, reduz o preço e é o elemento de diluição. O estanho é o elemento que torna a liga fluida. Existem dois tipos de solda em fio: as com núcleo de resina 60/40 (sn/pb) e as com núcleo de resina orgânica (no clean).



### SOLDAS SEM CHUMBO (LEAD-FREE)

Composição: 96,5% estanho, 3% prata, 0,5% cobre. Têm um ponto de fusão mais elevado que o da solda comum e um aspecto fosco, em vez do brilho da solda comum. A solda *lead free* não se mistura com a solda comum; no caso de soldadura com estanho comum, em substituição a uma soldadura anterior *lead-free*, é recomendado que se retire totalmente a solda e que a soldadura com solda comum só seja executada posteriormente.



## Capítulo 5.2

### ORIENTAÇÕES GERAIS ao maestro e aos instrumentistas da banda

Podemos considerar um enorme passo o fato de que muitos estão se aprimorando no ofício de reparador de instrumentos musicais. Um técnico capacitado nesta área pode fazer toda a diferença para uma instituição que zela pela qualidade do material que possui e que tem a devida responsabilidade de conservar e prolongar a vida útil de seus instrumentos.

Os instrumentos musicais podem durar mais tempo em perfeitas condições. Para tanto, basta que alguns procedimentos sejam adotados, no sentido de que o cuidado e o zelo façam parte do cotidiano dos ensaios, das práticas e dos concertos. Todos os músicos têm o dever de manter seus instrumentos no mais perfeito estado de conservação – e de cuidar para que os pequenos problemas que possam ocorrer em função do uso constante não se tornem grandes problemas, a ponto de inutilizar um instrumento por um período ou mesmo para sempre.



Seja em uma banda de música, em uma banda filarmônica ou em uma instituição que tenha a prática instrumental, recomendo que o mestre da banda faça vistorias periódicas em todos os instrumentos, para ter a real noção do estado deles e de como vêm sendo utilizados pelos alunos. O mestre da banda deve montar um cronograma de vistorias e anunciar os períodos em que ocorrerão. O programa pode ser dividido por seções, por naipes etc. Sempre que um aluno for iniciado no estudo de um instrumento musical, deve ser orientado, logo nas primeiras lições, quanto aos cuidados que deve dispensar ao instrumento e quanto ao zelo que deve ter por ele – principalmente porque, na maioria das vezes, o uso do instrumento é inteiramente pessoal.

O mestre deve procurar ter sempre um aluno que se disponha a ser o técnico responsável pela manutenção preventiva dos instrumentos. É altamente recomendável que este técnico se especialize em um dos diversos cursos de reparo e manutenção oferecidos no Brasil. É importante assegurar que cada aluno de posse de um instrumento musical seja devidamente orientado quanto aos procedimentos de limpeza e de higiene a serem executados para o manuseio e utilização de seu instrumento, de forma a garantir seu uso em perfeitas condições por um período maior de tempo.



No caso dos instrumentos de percussão, o mestre deve observar sempre a questão da lubrificação das tarraxas e dos apertos para a afinação (que devem ser em cruz); ao término dos ensaios ou apresentações, é preciso afrouxar as tarraxas da mesma forma que foram apertadas. É igualmente necessário examinar as baquetas, para ver se não estão ásperas. É lógico e eficaz que o mestre da banda busque informação com um professor de percussão, que possa orientar tecnicamente os alunos desses instrumentos. Exige-se de um percussionista o máximo cuidado ao tocar seu instrumento e ao bater as baquetas, qualquer que seja o instrumento.



Sempre que surgir um defeito – principalmente quando for ocasionado pelo desgaste natural do instrumento – é importante reunir todos os músicos daquele naipe para que possam sugerir o que deve ser feito. Esta pode ser a melhor forma para se observar aqueles músicos que mais se interessam pelo problema, pois serão os que mais soluções poderão propor, ou mesmo para identificar os músicos que observam seus instrumentos com um cuidado investigativo. Dessa observação pode surgir a oportunidade para que esses músicos possam ser estimulados a aprender a arte de reparo e manutenção de instrumentos musicais.



### ÚLTIMO CONSELHO DO VELHO MESTRE

“ELOGIAR SEMPRE AQUELES QUE SE DESTACAREM NOS CUIDADOS COM SEUS INSTRUMENTOS MUSICAIS E NÃO CITAR OS QUE SÃO DESCUIDADOS. ESTES ÚLTIMOS DEVEM SER INCENTIVADOS A MELHORAR SUA POSTURA.”



# Considerações sobre o ciberespaço

## Informações online

A internet pode ser uma grande aliada para o aperfeiçoamento do técnico em manutenção de instrumentos de sopro. Além das informações que podem ser lidas, muitos vídeos podem ser assistidos, com demonstrações excelentes de todos os procedimentos necessários para as inúmeras atividades que envolvem a manutenção periódica, concertos pequenos, trocas de peças, limpeza, trocas de cor-tiça, sapatilha etc.

Assim, recomendo a todos que busquem mais informações no mundo digital, pois hoje em dia é a ferramenta de comunicação mais efetiva e, de certa forma, mais rápida entre o aluno interessado e o conteúdo necessário. Entretanto, é mais do que importante ter cuidado com o tipo de informação que se consegue e entender que a internet é um território livre, e que nem tudo o que lá está pode ser considerado de confiança. As informações precisam ser checadas e avaliadas de acordo com sua procedência.

No Brasil, atualmente, ampliou-se muito o atendimento profissional para o concerto de instrumentos musicais, com profissionais sérios e empenhados no melhor atendimento ao cliente, seja ele um músico ou mesmo uma instituição que precisa de atendimento amplo para muitos instrumentos. Este fato faz com que todos nós, técnicos, sempre estejamos abertos às inovações, mas que acima de tudo estejamos com a melhor intenção de ajudar quem nos procura a encontrar a melhor solução para os reparos.

Alguns links que podem ajudar em uma pesquisa na internet, e através deles, encontrar muito mais informação:

**JL Smith Instrument Specialist:** <http://www.youtube.com/user/jlsmithco?feature=watch>

**JGG Ferramentas para Luthieria:** [http://www.youtube.com/watch?v=kG\\_52FG7WBg](http://www.youtube.com/watch?v=kG_52FG7WBg)

**Buffett Clarinet Factory Tour:** [http://www.youtube.com/watch?v=\\_DZgoYmbU-w](http://www.youtube.com/watch?v=_DZgoYmbU-w)

**Processo de fabricação de uma clarineta:** <http://www.youtube.com/watch?v=fZQprUXwFs8>

**Lhutier Siemons:** <http://www.luthiersiemons.com.br>

**Athelier Daniel Tamborin:** <http://www.danieltamborin.com.br>

**Athelier Yamaha:** <http://br.yamaha.com/pt/services/atelier/>

**Weril:** <http://www.weril.com.br/#!assistncia-tcnica/c1cf0>

**Manual de Reparo para instrumentos de sopro:** <http://www.musicalroriz.com.br/downloads/>

## Referências Bibliográficas

LIMA, FLORENCIO DE ALMEIDA, *Elementos Fundamentais da Música*, Rio de Janeiro, 1950.

MEYER, R.F. “PEG”, *The Band Director’s Guide to Instrument Repair*, New York, NY: Alfred Publishing Co., 1973.

MUELLER, KENNETH A., *Complete Guide to Maintenance and Repair Band Instruments*, EUA: Parker, 1982.

SIQUEIRA, JOSÉ, *Música para a Juventude*, Rio de Janeiro: 1953.

VIEIRA FILHO, JOSÉ, *Instrumentos Musicais de Sopro: Manual de Manutenção e Reparos*, Rio de Janeiro: Edição FUNARTE, 2ª Ed., 1991.

VIEIRA FILHO, JOSÉ, *Instrumentos Musicais de Sopro: Manual de Manutenção e Reparos*, Distrito de Portalegre, Portugal: Federação das Bandas Filarmônicas do Distrito de Portalegre, 1ª Ed. Portuguesa, 2004.

Musical Instrument Repair Tools, Supplies and Accessories – 1990

## CATÁLOGO DE FABRICANTES

Catálogos de Instrumentos da Yamaha 2013

Catálogo Gemeinhadt – 1995

Buffet Grampon – 1987

Henri Selmer “Série 10S”

Informativos “Weril”

Catálogo Leblanc

Catálogo Yanagisawa Wind Instruments

Catálogo Elkhart – 1978

Catálogo Nippon Gakki – Export Band Instruments – 1974

## VERBETES DA UNIDADE 4

Flauta: Professor Eduardo Monteiro | Universidade Federal do Rio de Janeiro

Fagote: Prof. Aloysio Fagerlande | Universidade Federal do Rio de Janeiro

Clarineta: Prof. Cristiano Alves | Universidade Federal do Rio de Janeiro

Saxofone: Prof. Pedro Bittencourt | Universidade Federal do Rio de Janeiro

Trompete: Prof. Leandro Soares | Universidade Federal de Uberlândia

Bombardino, Barítono e Tuba: Albert Khattar | Universidade Federal do Rio de Janeiro

Oboé, Trompa, Trombone, Saxhorns: Prof. Marcelo Jardim | Universidade Federal do Rio de Janeiro

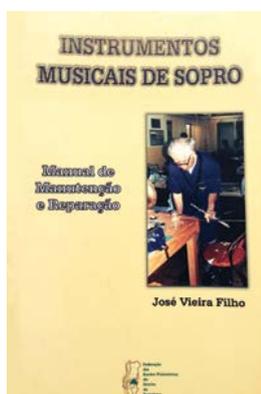
## Edições Funarte para Banda



Instrumentos Musicais de Sopro  
Manual de Manutenção e Reparos  
José Vieira Filho  
1ª edição – 1991  
revisão Suzana Martins  
IBAC – Instituto Brasileiro de Arte e Cultura  
ISBN 85-7257-001-2



Instrumentos Musicais de Sopro  
Manual de Manutenção e Reparos  
José Vieira Filho  
2ª edição – 1998/2000  
FUNARTE  
ISBN 85-85781-93-9



Instrumentos Musicais de Sopro  
Manual de Manutenção e Reparação  
José Vieira Filho  
1ª edição portuguesa – 2004  
revisão Miguel Batista e Paulo Pires  
Federação das Bandas Filarmônicas  
do Distrito de Portalegre  
Depósito Legal 20501/04



Manual de Reparo e Manutenção  
de Instrumentos Musicais de Sopro  
José Vieira Filho  
3ª edição – 2014  
revisão Marcelo Jardim  
FUNARTE  
editado por Sithoca Edições Musicais  
ISBN 978-85-7507-168-7

Edições Funarte de Partituras para Banda  
1ª edição 2008

Séries  
Música Brasileira para Banda,  
Hinos do Brasil  
Repertório de Ouro das Bandas de Música





## Agradecimentos

Meus sinceros agradecimentos à FUNARTE, pois graças a esta instituição me foi permitido avançar por este Brasil com os cursos. Agradeço aos amigos Flávio Silva e a Rosana Lemos, do Centro da Música, e aos muitos que por ali passaram, edificando e solidificando o Projeto Bandas, entre eles o Prof. Celso Woltzenlogel, essencial no início de tudo, a Suzana Martins, revisora da primeira edição deste *Manual*, e Valéria Peixoto, grande incentivadora.

A colaboração e eficiência de meu amigo maestro Marcelo Jardim foi fundamental para a concretização desta edição no atual formato, com mais informações, uma linguagem mais atual e com maior abrangência de detalhes. Meus agradecimentos à Escola de Música da UFRJ, pela colaboração de seus professores Eduardo Monteiro, Cristiano Alves, Aloysio Fagerlande, Pedro Bittencourt, Albert Khattar, pelos valerosos verbetes sobre os instrumentos musicais, e também a fotógrafa Ana Liao, pelas lindas fotos cedidas. Agradeço a fotógrafa Walda Marques pelo excelente trabalho, e a seu assistente Marcel Castro Lima, pelos momentos inesquecíveis que passamos juntos com grande descarga de energia. Agradeço a Yamaha do Brasil e ao Araken Busto, pela gentil cessão de fotos de instrumentos musicais. Estendo meus agradecimentos também a cada uma das instituições, secretarias de cultura, bandas de música, fundações culturais, a cada um dos projetos sócio-culturais e tantos outros órgãos que me deram a oportunidade de estar próximo de quem mais precisava dos conhecimentos reunidos neste manual. Agradeço ao meu querido amigo Vanderlei de Castro Adão, fiel escudeiro, e ao apoio da Associação Musical Banda Irmãos Pepino Sociedade Luso Brasileira e seu presidente José de Souza, pela manutenção de minha oficina.

Aos meus queridos amigos portugueses, apresento também minhas considerações. A edição portuguesa deste manual, lançada em 2004 e distribuída naquele país, serviu também como fonte de informação para que pudéssemos revisá-lo e ampliá-lo nesta edição. As informações ali contidas não tinham feito parte de nenhuma edição brasileira até então. Assim, é com alegria que agora temos esta edição completa. Meus agradecimentos a todos os amigos que fizeram parte daquela jornada, em especial à Federação das Bandas Filarmônicas do Distrito de Portalegre, à INATEL, ao Miguel Batista, Paulo Pires e ao querido amigo José Tristão Nunes Nogueira.

Bem sei que, com as novas tecnologias, com a internet e com tudo o que nos apresenta o mundo de hoje, grande parte do que ilustro e explico neste livro pode parecer ultrapassado ou mesmo arcaico. Este livro pode ser útil a um jovem, que pode utilizá-lo como um guia de informação, para uma busca direcionada na rede, ampliando os detalhes visuais e informativos, inclusive com os vídeos no YouTube. De toda forma, sou prático. Quando sou solicitado para fazer um concerto, ou quando estou com alunos (e são muitos!) nos cursos por todo o Brasil e Portugal, eu ponho a mão na massa, com muito orgulho e prazer no que faço. E estou absolutamente convencido de que a experiência de vida é a medida mais exata do potencial de uma informação. Termino aqui agradecendo a todos os meus alunos, de todos os cursos, pelo carinho e pela consideração ao longo dos anos. Eles foram como combustível para mim, e me fizeram sempre vibrar com a felicidade de um menino.

Cora Coralina disse uma vez: *Feliz aquele que transfere o que sabe, e aprende o que ensina*. Sou feliz, pois sempre que me convidaram para ensinar, eu aprendi.

*José Vieira Filho*



Este livro, de autoria de José Vieira Filho, foi produzido pela Sithoca Edições Musicais, para a FUNARTE – Fundação Nacional de Artes. Sua finalização se deu na cidade do Rio de Janeiro, em 2015. Foram utilizadas fontes Minion Pro e New Cicle.



Manual de reparo e manutenção de instrumentos musicais de sopro



FUNDAÇÃO NACIONAL DE ARTES  
**funarte**

Ministério da  
Cultura

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PÁTRIA EDUCADORA