



*Manual de Manutenção
para Fagote e Contrafagote*

Mauro Avila

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Avila, Mauro

Manual de manutenção para Fagote e Contrafagote
[livro eletrônico] / Mauro Avila. -1. ed. - Rio de Janeiro:
Ed. do Autor, 2023. PDF.

ISBN 978-65-00-60854-0

1. Instrumentos de sopro 2. Manutenção 3. Música I. Título.

23-142432

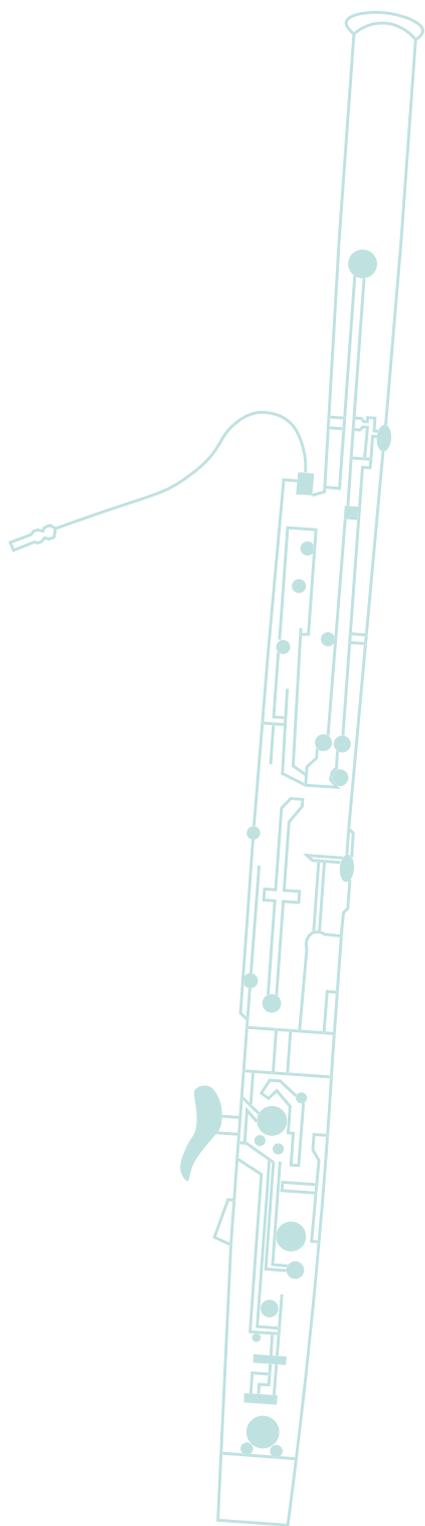
CDD-788.07

Índices para catálogo sistemático:

1. Instrumentos de sopro : Música 788.07

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

Todos os direitos reservados dessa edição à Mauro Avila



Agradecimentos

Gostaria de agradecer a minha família pelo maravilhoso suporte, à família Püchner por todo o apoio desde 2007, ao Prof. Aloysio Fagerlande pelo incentivo de sempre e ao caro Hary Schweizer pelas trocas de conhecimento e significativa contribuição na elaboração deste Manual.

Meu muito obrigado a Oliver Metner, Torsten Käsenberg, Christian Gander, Bernd Moosmann, Richard Bobo, Prof. Benjamin Coelho.

Gratidão aos colegas de turma 2021 e professores do PROMUS- UFRJ.

A todos os fagotistas que confiam seus instrumentos aos meus serviços de reparo e reforma.

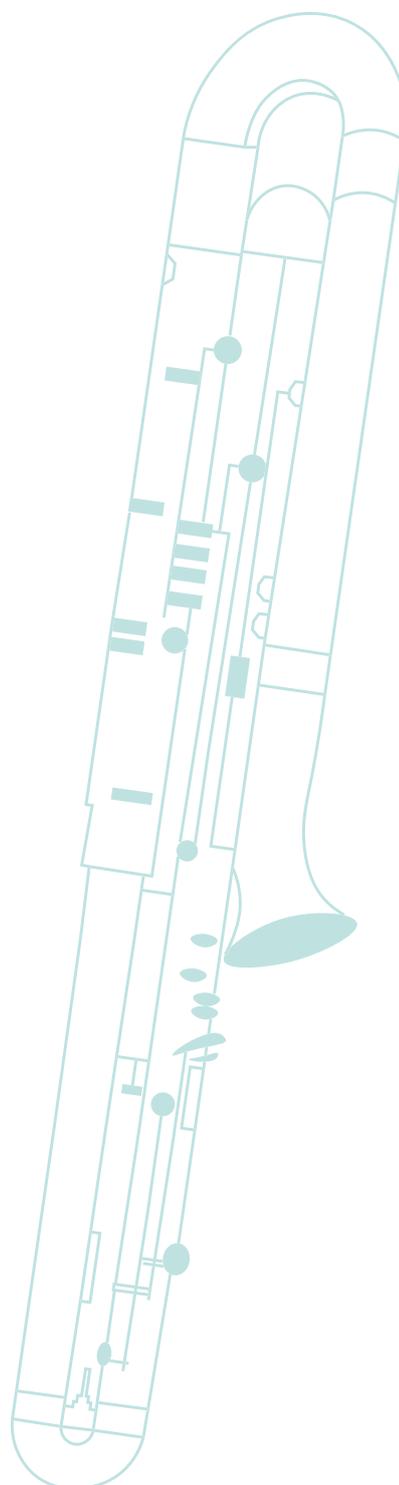
A Deus por me dar essa oportunidade tão especial.

PROMUS
UFRJ

J. Püchner
since 1897

Índice

1. Introdução	5
2. Orientação sobre o uso do manual	6
3. O fagote, o contrafagote e o contraforte	7
3.1. O fagote	8
3.2. O contrafagote	13
3.3. O contraforte	16
4. Módulos	17
4.1. Módulo I Montando e desmontando o fagote	17
4.2. Módulo II Manuseando o fagote	24
4.3. Módulo III Limpeza interna da culatra, da asa e do tudel	27
4.4. Módulo IV Limpeza externa do fagote	33
4.5. Módulo V- Cuidados com o contrafagote	36
4.6. Módulo VI O estojo	39
5. Vazamentos	41
6. Dicas	46



1. Introdução

O *Manual de Manutenção para Fagote e Contrafagote* é a concretização de um projeto pessoal, instigado, também, por colegas, embasado em investigações, estudos e práticas para o correto manuseio e trato com os instrumentos.

A partir da minha experiência como *luthier* de fagote, pude observar que existe uma lacuna referente às orientações de como se deve cuidar adequadamente do instrumento. Não pelo motivo de que os professores não as conheçam, mas pelo fato de que há uma tremenda necessidade de se enfatizar os corretos procedimentos aos alunos, quase num sentido de obrigatoriedade.

Chegam à minha oficina, fagotes com problemas que seriam evitados caso os músicos tivessem conhecimentos básicos de manutenção. Por outro lado, danos também poderiam ser evitados se, no trato diário com o instrumento, algumas regras de manuseio e manutenção fossem seguidas.

Ao participar de festivais e encontros de fagote no Brasil e em alguns países da América do Sul, além de prestar pequenos serviços de manutenção nos fagotes dos participantes, tenho a oportunidade de realizar palestras com o tema da manutenção.

Por outro lado, ao exercer minha carreira como fagotista, tanto nas Orquestras quanto na Universidade, tenho podido observar procedimentos inapropriados de profissionais e alunos.

Todos esses fatores me levaram a reunir técnicas e sugestões sobre manutenção em um manual.

Embora possa e deva ser utilizado pelos pro-

fissionais, o principal público alvo desse trabalho são os alunos das bandas, das escolas de música e dos projetos sociais. Especialmente os aprendizes desses últimos, para que adquiram a imprescindível conscientização da quase obrigatoriedade de cuidados com o instrumento. Em muitos casos, nesses projetos há o compartilhamento de um único fagote, o qual deve atender às expectativas de uso, estímulo e progresso dos alunos.

Creio que esse trabalho, inovador no ambiente dos fagotistas no Brasil, dará uma contribuição valiosa e decisiva para essa comunidade. Apesar de serem inúmeras as dificuldades de se comprar e manter um fagote, tenho o cuidado de sugerir acessórios e produtos para manutenção que são mais acessíveis para aquisição e são tão bons, apropriados e eficazes quanto os produtos específicos de alto custo.

Por fim, gostaria de frisar que o Manual tem uma linha de abordagem mais ligada às questões de manutenção. No entanto, não poderia deixar de incluir e sugerir procedimentos emergenciais que não apresentam dificuldades e nem exigem técnicas apuradas ou ferramentas específicas para sua execução.

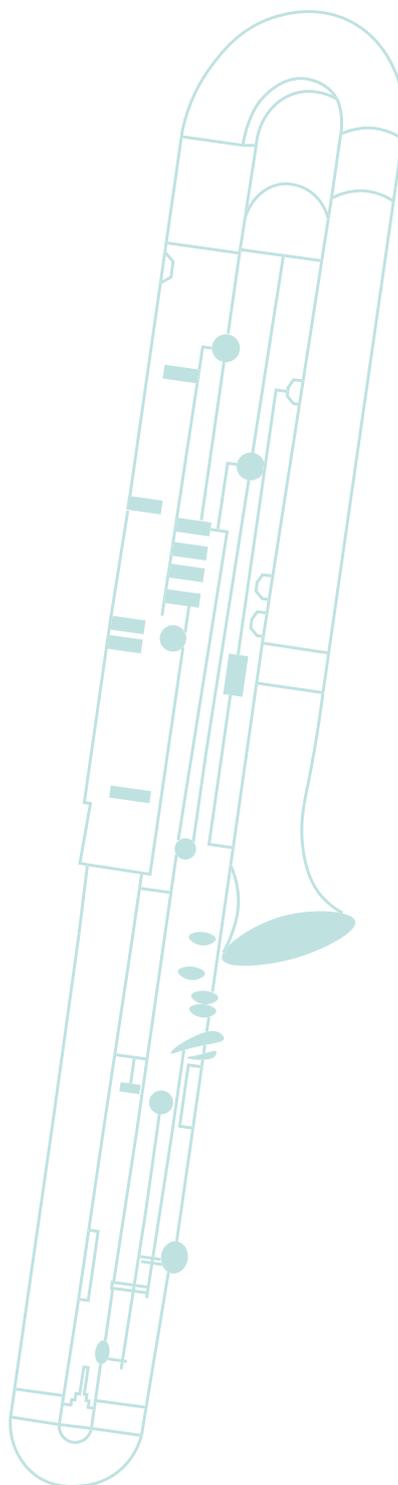
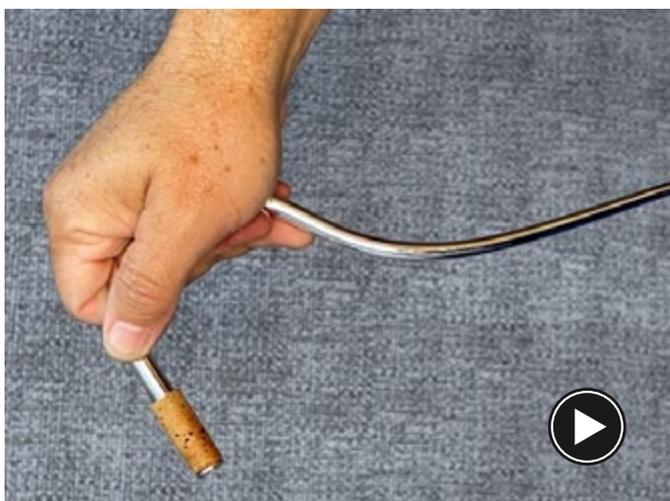
Convém ressaltar que manutenção e reparos ou reformas são atividades diferentes, visto que no exercício dessas últimas incluem-se, e são indispensáveis, a formação técnica e as ferramentas específicas para tal.

2. Orientação sobre o uso do manual

O presente Manual foi elaborado de forma a demonstrar o correto manuseio, trato e orientações básicas para manutenção de fagote e contrafagote, constituído por fotos e indicações de vídeos.

Ao clicar na palavra “**Módulo**” abre-se um vídeo que corresponde a todo o conteúdo dessa unidade (ex.: Módulo 1 - Montando e desmontando o fagote)

Em cada **módulo**, há procedimentos que são demonstrados por pequenos vídeos, com a indicação  nas fotos.



3. O Fagote, o Contrafagote e o Contraforte

O fagote, o contrafagote o contraforte são instrumentos de sopro de palheta dupla da família das madeiras, constituída por: flauta, oboé, clarineta, fagote e saxofone. Na produção regular o contrafagote é o instrumento mais grave nessa família.

Há dois tipos de mecanismos em confecção dos fagotes modernos: o sistema francês (Buffet) e o sistema alemão (Heckel), sendo que atualmente o sistema alemão é o mais usado. Por isso, as terminologias e as técnicas empregadas nesse manual se destinam, única e exclusivamente, ao fagote e contrafagote com sistema alemão.

O palissandro¹ é a madeira mais usada na confecção do fagote de sistema francês. Em sua grande maioria, a conexão dos tubos na parte inferior da Bota é um mecanismo composto por uma estrutura metálica acoplada a uma base de cortiça.



Na confecção do fagote de sistema alemão a madeira mais utilizada é o ácer ou bordo (maple), árvore encontrada nas florestas da Amé-

¹ A madeira é geralmente dura, resistente, com uma porosidade bastante elevada e uma cor castanha (...) com estrias enegrecidas. Tem um cheiro doce muito persistente e por isso também é chamado de jacarandá (rosewood em inglês ou bois de rose em francês). O jacarandá é utilizado na construção de alguns instrumentos musicais como o fagote, o contrafagote, a marimba e o xilofone. Fonte Wikipedia.

rica do Norte e nas da Europa.

No caso do ácer², a madeira empregada na confecção desses instrumentos passa por um longo período de secagem natural, e sofre uma série de processos, entre eles o tingimento, o envernizamento e a aplicação de óleos ou resinas. Tais processos asseguram à madeira uma proteção e prolongamento de vida útil.

Os tubos da Asa e da Culatra são revestidos por borracha vulcanizada ou material sintético semelhante. Geralmente, a conexão dos tubos na parte inferior da Culatra é realizada pela válvula (curva metálica) fixada por duas travas. Aplica-se uma junta de vedação de cortiça ou de borracha entre o corpo da Bota (base metálica) e a válvula.



Há fagotes produzidos com material sintético (polipropileno). São resistentes, duráveis, porém mais pesados.



² Acer (também conhecido em linguagem coloquial como bordo) é um gênero botânico pertencente à família Aceraceae. Existem aproximadamente 128 espécies, na sua maioria nativas da Ásia, mas algumas também ocorrem na Europa, África Setentrional e América do Norte. Fonte Wikipedia.

Por sua complexidade de confecção, o fagote e o contrafagote são instrumentos muito caros. Para um perfeito funcionamento e durabilidade dos instrumentos, todos os cuidados de manuseio e manutenção devem ser atenciosamente observados. Um fagote bem cuidado por ser utilizado por várias décadas.

3.1 O fagote

O fagote é composto por 5 partes móveis que se encaixam numa sequência de conicidade. O seu mecanismo regular contém de 39 a 44 peças, entre chaves, espátulas e alavancas.

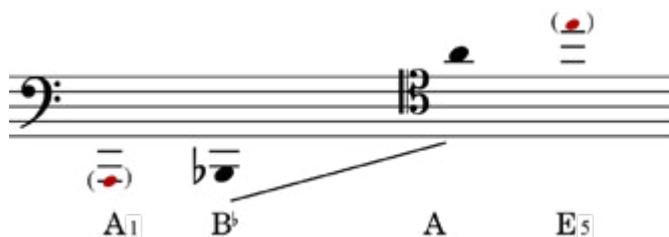
O **Tudel** ou **Bocal** constitui a parte tubular metálica. As outras 4 partes – **Junta Tenor** ou **Asa**, **Culatra** ou **Bota**, **Junta Baixo** ou **Baixo** e **Campana** - são de madeira.

Montadas, essas partes formam um tubo cônico de aproximadamente 2,5 m de comprimento. Ou seja, quando desmontado, as partes do fagote são acomodadas num estojo de tamanho e peso razoáveis para o transporte.

Por encomenda, pode-se adquirir uma campana com extensão até Lá (A0) para o fagote de sistema alemão. Com isso, a junta baixo precisará de uma espátula adicional no seu mecanismo para o acionamento desta chave.



Tessitura do fagote



Fagote de sistema francês



Fagote de sistema alemão



Mapeamento do mecanismo do sistema alemão

Campana e Junta Baixo

- Fg01 Chave Si_b grave
- Fg02 Espátula Si_b grave
- Fg03 Chave Si grave
- Fg04 Espátula Si grave
- Fg05 Chave Dó grave
- Fg06 Chave Dó_♯ grave
- Fg07 Espátula Dó_♯ grave
- Fg08 Chave Ré grave
- Fg09 Espátula Ré grave
- Fg10 Chave Mi_b grave

Culatra ou Bota- trás ou parte grave/frente ou parte aguda

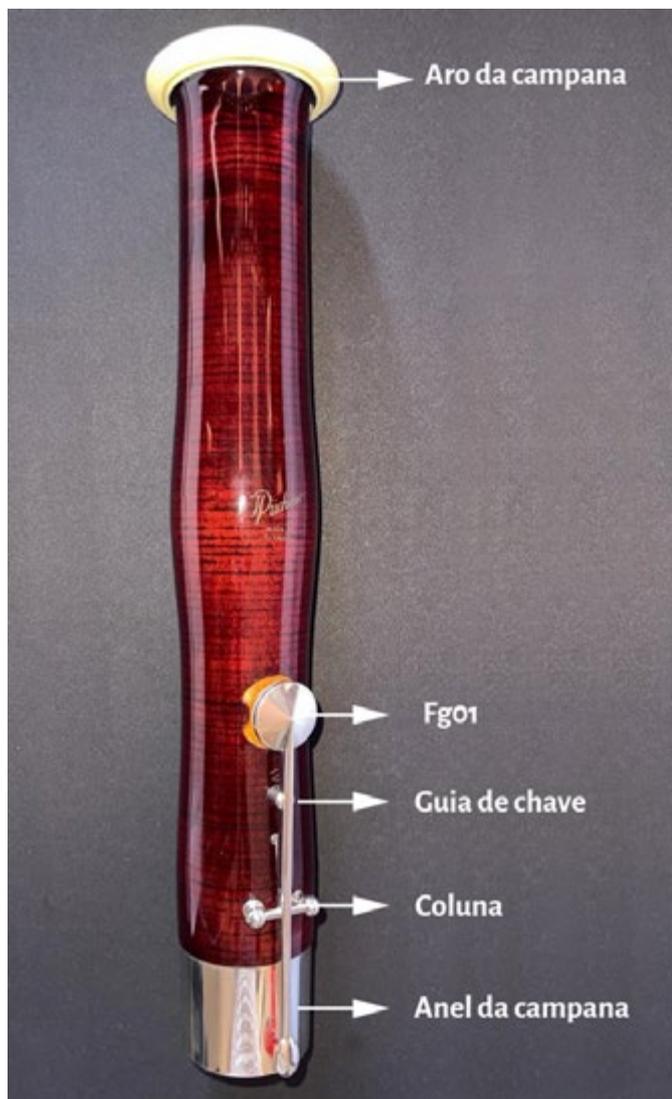
- Fg11 Chave Mi grave (trás)
- Fg12 Chave Fá (frente)
- Fg13 Espátula Fa (frente)
- Fg14 Chave Fá_♯ (trás)
- Fg15 Chave Fá_♯ alternativo (frente)
- Fg16 Alavanca- Fa_♯ (trás)
- Fg17 Chave Sol (trás)
- Fg18 Espátula Sol (frente)
- Fg19 Chave Sol_♯ (frente)
- Fg20 Espátula Sol_♯ alternativo (trás)
- Fg21 Alavanca Sol_♯ (trás)
- Fg22 Chave Si_b (trás)
- Fg23 Espátula Si_b (trás)
- Fg24 Espátula Si_b alternativo (frente)
- Fg41 Chave trilo Si_b-La_b (trás)
- Fg42 Espátula trilo Si_b-La_b (trás)
- Fg25 Chave Sol agudo (frente)
- Fg26 Chave trilo Do_♯ (frente)

Asa ou Junta Tenor- trás ou parte do polegar/frente ou parte dos furos dos dedos

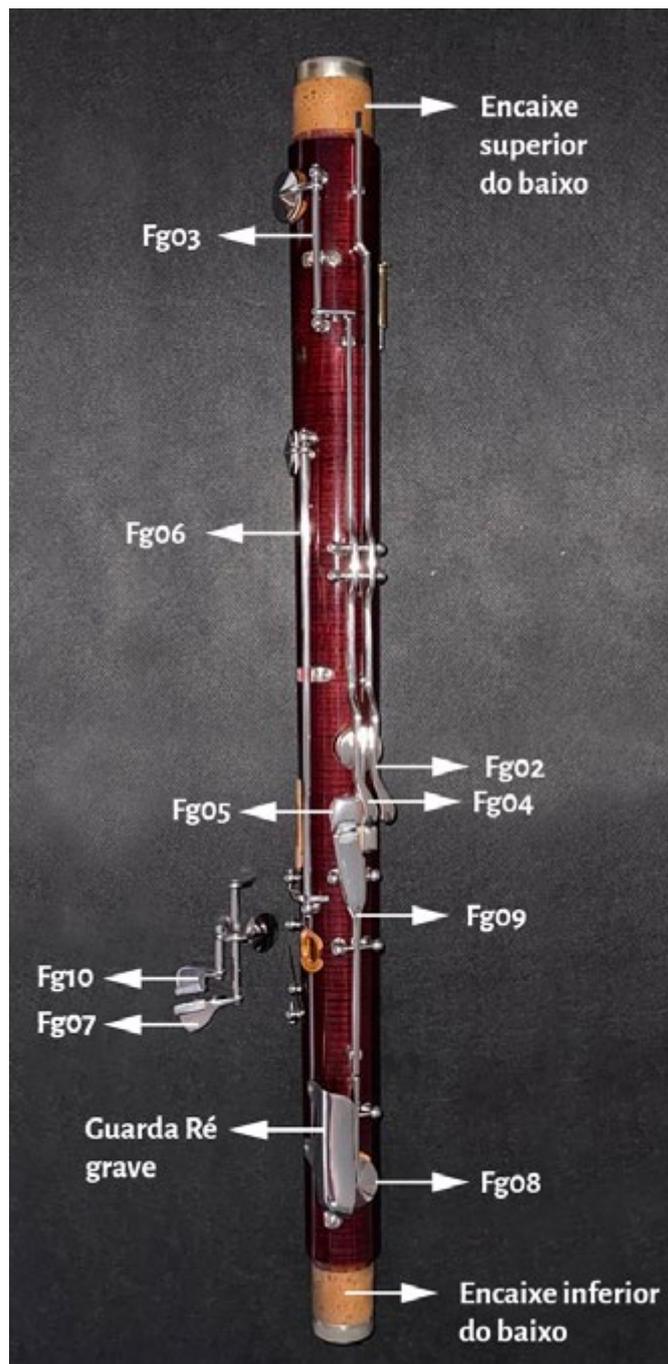
- Fg27 Automático do Porta-voz (trás)
- Fg28 Espátula Porta-voz (trás)
- Fg29 Chave Dó_♯ (trás)
- Fg30 Registro Lá agudo (trás)
- Fg31 Registro Dó agudo (trás)
- Fg32 Registro Ré agudo (trás)
- Fg33 Alavanca chave Dó_♯/Dó agudo (trás)
- Fg34 Chave trilo Dó_♯-Ré_♯ (Chave Si agudo) (trás)
- Fg35 Anel trilo Dó_♯-Ré_♯ (frente)
- Fg36 Chave Mi_b (frente)
- Fg37 Chave Mi_b agudo (frente)
- Fg38 Chave Mi agudo (frente)
- Fg39 Alavanca Porta-voz (trás)
- Fg40 Chave Porta-voz (trás)

O mapeamento foi estabelecido no critério cromático do fagote, iniciando pelo Si_b grave, na campana. A ordem não sugere a sequência de desmontagem ou montagem do mecanismo.

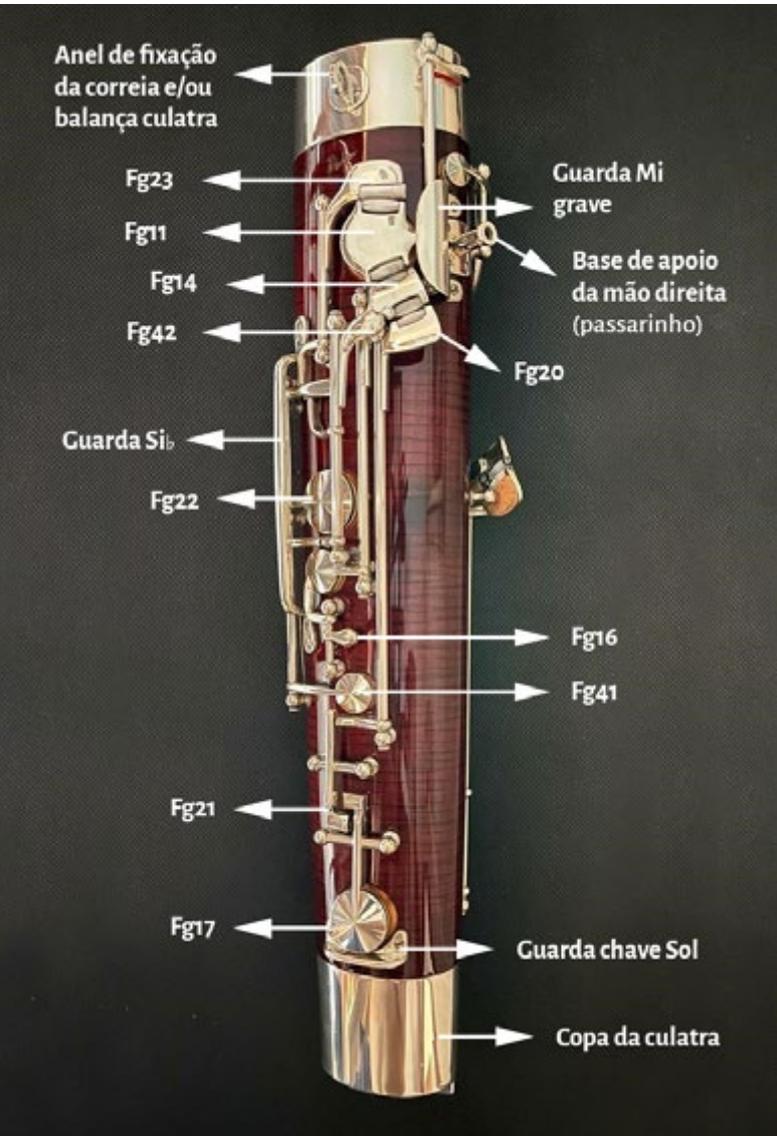
Campana



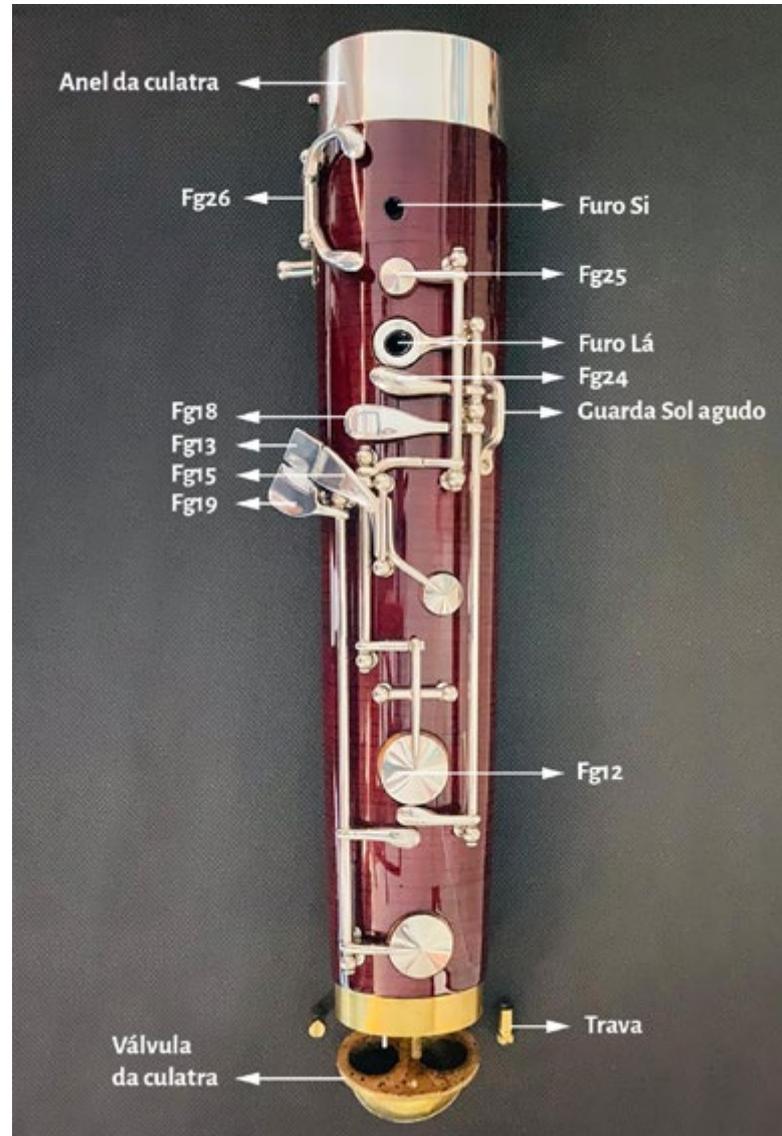
Junta baixo ou Baixo



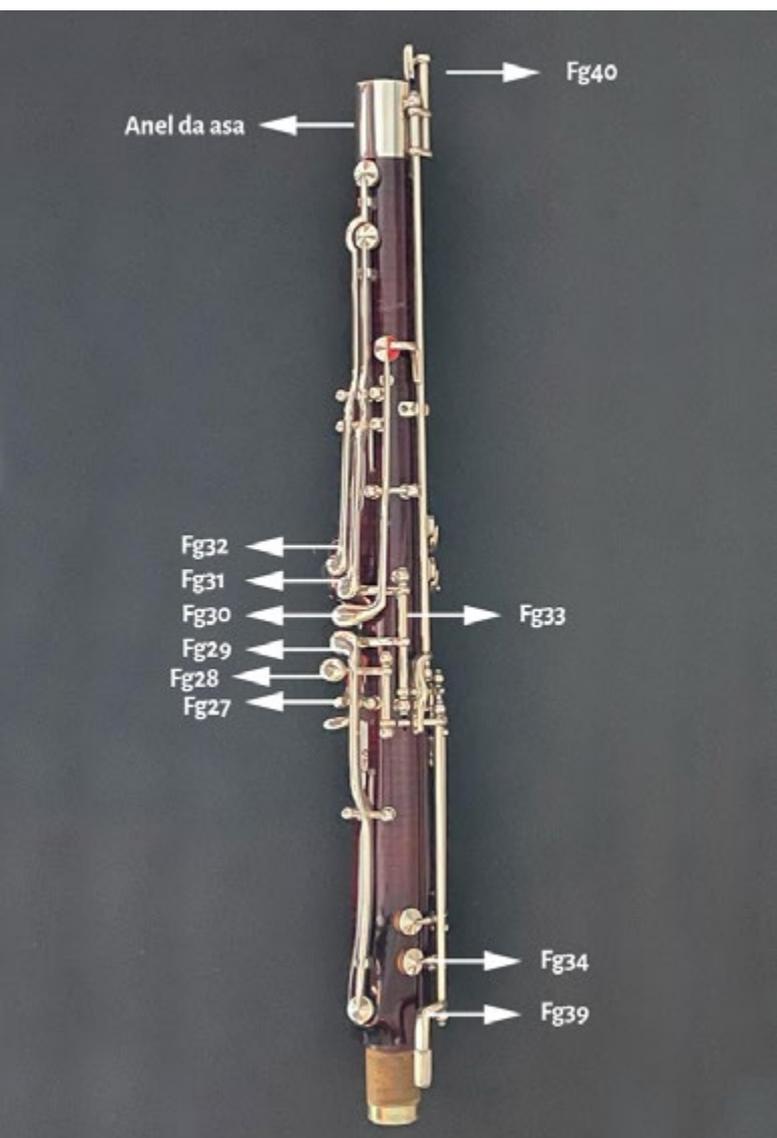
Culatra ou Bota
parte de trás ou parte grave



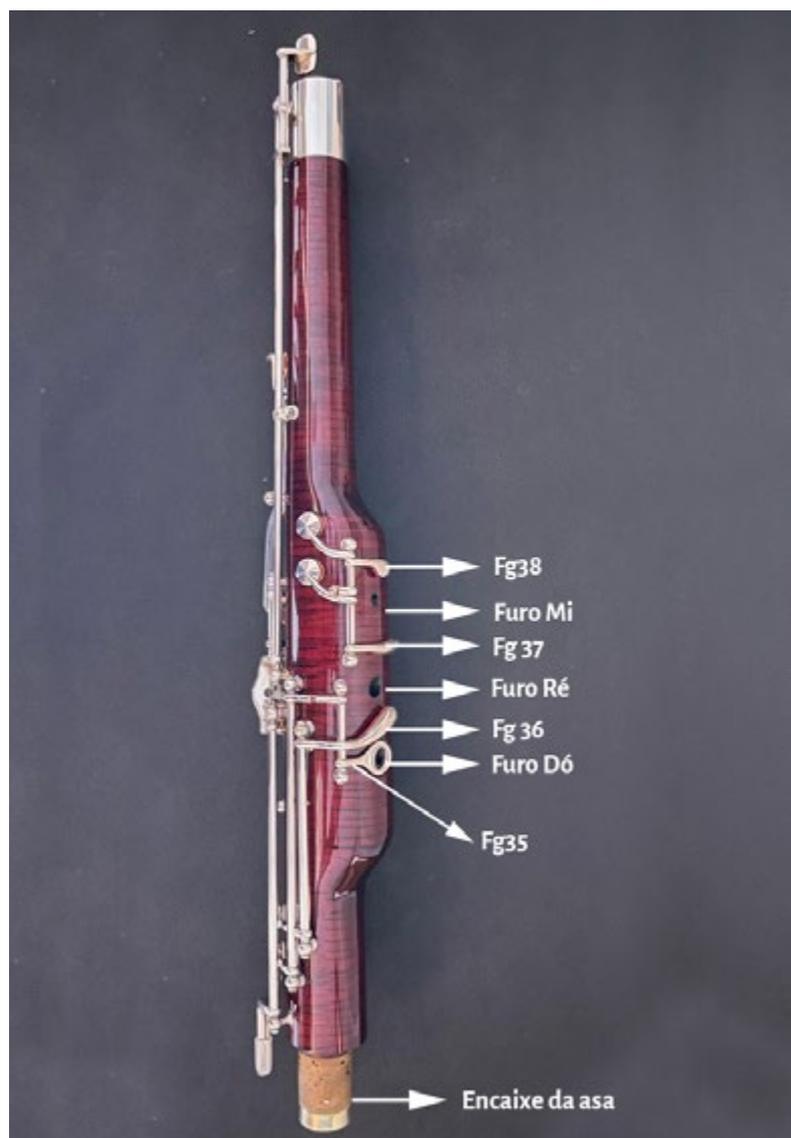
Culatra ou Bota
parte da frente ou parte aguda



Junta tenor ou Asa
parte de trás ou parte do polegar



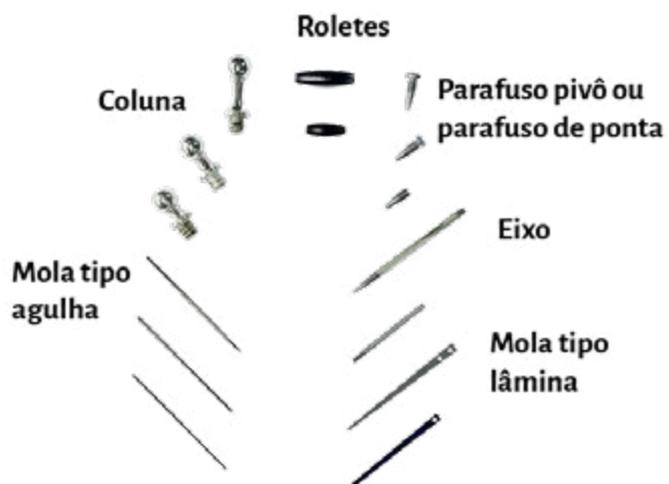
Junta tenor ou Asa
parte da frente ou parte dos furos



Tudel ou Bocal



Algumas partes do mecanismo



Pino conector



Pinos conectores são estruturas cilíndricas que transpassam o corpo da **Culatra**, realizando as conexões entre chaves, espátulas e alavancas. Estão em número de 3 ou 4, dependendo do modelo de fagote. Localizam-se na chave Sib , espátula do Fá, chave Sol, chave $Sol\sharp$. Cada pino tem uma medida de comprimento.

A mudança da ordem dos pinos conectores pode prejudicar seriamente o funcionamento do mecanismo na **Bota**.

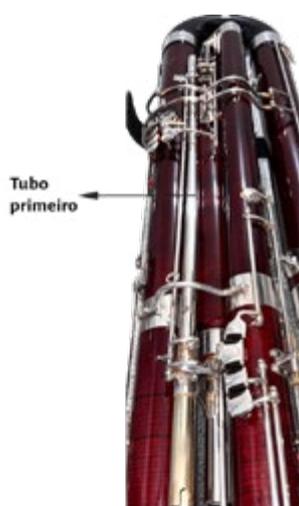


3.2 O contrafagote

O contrafagote é um dos instrumentos mais graves na família das madeiras. É um instrumento grande, pesado e constituído por várias partes. Dependendo do modelo e do fabricante, o mecanismo regular do contrafagote pode ter entre 41 e 44 peças.

A grande maioria dos fabricantes confecciona contrafagotes no sistema alemão com duas partes removíveis: o **Tudel** e a **Curva S** ou **Volta de afinação**. As demais são fixas entre si, denominadas de **Tubo Primeiro**, **Asa**, **Junta 2 a 6** e **Campana**.





A marca Kronwalt (Walter Fagott) produz um contrafagote com mais partes desmontáveis, tornando esse modelo mais compacto.



O contrafagote tem uma extensão de aproximadamente 5,90m. Diferentemente do fagote, o contrafagote não tem furos de tons para os dedos. Todos os furos são tapados por chaves. O fagote e o contrafagote têm mecanismos de chaves semelhantes, com isso, os dedilhados das duas primeiras oitavas são praticamente idênticos, salvo que no contrafagote não há a espátula do porta-voz, pois seu bocal não tem suspiro.

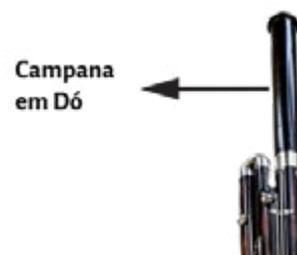
Outro detalhe no contrafagote é a **Curva S** ou **Volta de afinação** – algumas vezes também chamada de *bomba*. Esta parte removível se

encaixa no final do tubo primeiro e no início da asa, e tem duas funções: depósito para acúmulo de água e, quando acionada, seu fechamento ou abertura auxilia na afinação.



O contrafagote é um instrumento transpositor; o instrumento soa uma oitava abaixo do que é escrito.

Na versão de contrafagote cuja nota mais grave é o La0, a última Junta (6) em alguns modelos é desmontável, acrescida da **Junta 7**. Há modelos em que a **Junta 6** é a **Campana** em Dó.



Tessitura do Contrafagote

Escrita

Som real

Contrafagote de sistema alemão

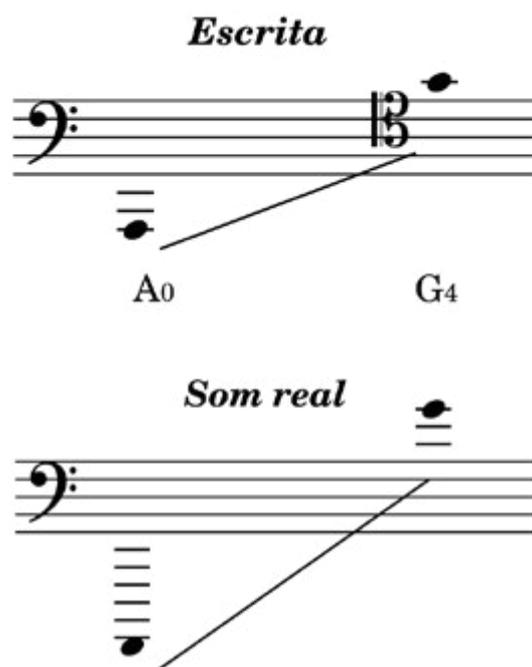


Contrafagote de sistema francês



3.3 O contraforte

Não se pode deixar de mencionar o contraforte. Desenvolvido em 2001 a partir do contrafagote, mas com base em novas descobertas acústicas e produzido em sicômoro¹, foi criado por Benedikt Eppelsheim e Guntram Wolf. Tem praticamente a mesma extensão sonora do contrafagote, diferenciando-se no mecanismo de chaves e no timbre.



Contraforte



¹ Sicômoro - *Ficus sycomorus* L., conhecida pelos nomes comuns de sicômoro, sicômoro, figueira-doida ou figueira-do-faraó, é uma espécie de figueira de raízes profundas e ramos fortes que produz figos de qualidade inferior, cultivada no Médio Oriente e em partes da África há milénios. Ref wikipedia

4. Módulos

4.1 Montando e desmontando o fagote

O procedimento de montagem ou desmontagem do fagote requer alguns cuidados.

Ao realizar os referidos procedimentos de forma incorreta e com uso excessivo de força, pode-se provocar alguns danos, entre eles a desregulagem do mecanismo e empeno de peças.

Para facilitar esse processo (montagem/desmontagem), deve-se observar os encaixes das partes, que precisam estar devidamente lubrificados.

Há dois tipos de revestimentos nos encaixes: revestimento por linha e revestimento por cortiça.

Para a lubrificação do revestimento por linha, recomenda-se cera de abelha ou parafina.



Por outro lado, existem vários produtos que podem ser empregados para a lubrificação do revestimento por cortiça.

Os produtos sugeridos são: graxa para cortiça (*cork grease*) e lubrificante líquido sintético. Em



último caso, não havendo a possibilidade do uso dos produtos indicados, pode-se usar vaselina sólida adquirida em farmácia.



Etapas de montagem

Etapa 1: Asa e culatra

Para tal procedimento segure firmemente a **Culatra** com a mão esquerda (Fig 01). Com a mão direita segure a **Asa** (Fig 02). Ao segurar as partes, evite ao máximo pressionar as peças do mecanismo.

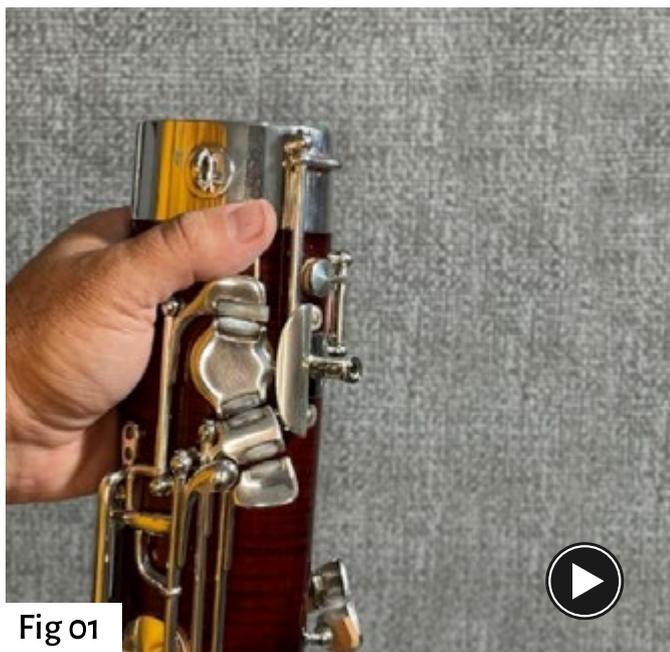


Fig 01

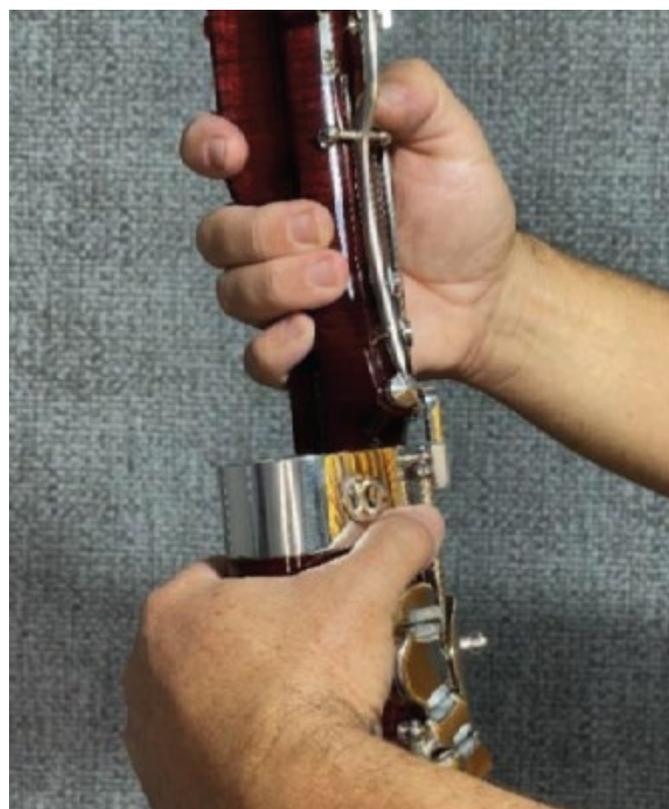


Fig 02

O encaixe da **Asa** deve ser com o tubo menor da parte superior da **Culatra**. Introduza o encaixe da **Asa** (Fig 03) realizando um movimento giratório para dentro do tubo, no sentido direita para o centro da **Culatra** (sentido horário).



Fig 03



Após as partes estarem encaixadas, deve-se observar a curvatura interna da **Asa**, a qual deve se alinhar em relação ao furo maior da **Bota** (Fig 04).



Fig 04

Se o encaixe da **Asa** não estiver devidamente posicionado com a **Culatra**, a sincronia do mecanismo da Chave do Mi grave (Fg11), Alavanca do porta-voz (Fg39) e Chave do porta-voz (Fg40) não funciona corretamente. Nesse caso pode ocorrer uma dificuldade de tapar a Chave Mi grave, ou o conjunto das peças não tapa o furo no suspiro do **Tudel**, dificultando as emissões das últimas notas graves a partir do Mi grave.



Etapa 2 – Culatra e baixo

Você deve segurar a **Culatra** da mesma forma que na primeira etapa: na vertical, sempre firme e sem pressionar as chaves.

Na maioria dos fagotes, existe uma trava de corpos. No procedimento de encaixe **Baixo-Culatra**, assegure-se que o pino da trava esteja na posição levantada em relação à parte receptora

Posicione o encaixe inferior do **Baixo** (Fig 05) no tubo maior da **Culatra**, forçando-o para dentro e realizando um movimento giratório da esquerda para o centro da **Culatra** (anti-horário).



Fig 05



Observe a disposição dos conjuntos de chaves da **Asa** e do **Baixo**, que não devem estar muito afastados nem muito próximos.

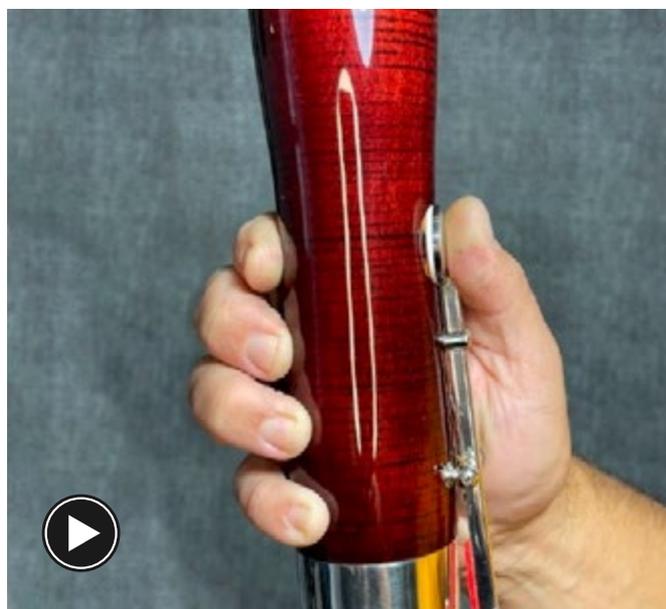


Para que o alinhamento da **Asa** e do **Baixo** esteja correto, o pino da trava deve estar perfeitamente posicionado. Ele é um indicador do correto posicionamento das partes.



Etapa 3 – Baixo e Campana

Com a mão direita posicione a **Campana** junto ao encaixe superior do **Baixo**. Nesse caso pressione levemente a Chave Si \flat grave, tapando o furo.



Execute o encaixe das partes, realizando pequenos movimentos giratórios para baixo.





Ao liberar a Chave do Si \flat grave, certifique-se que esta esteja alinhada com a Espátula do Si \flat grave (Fig 06).



Fig 06

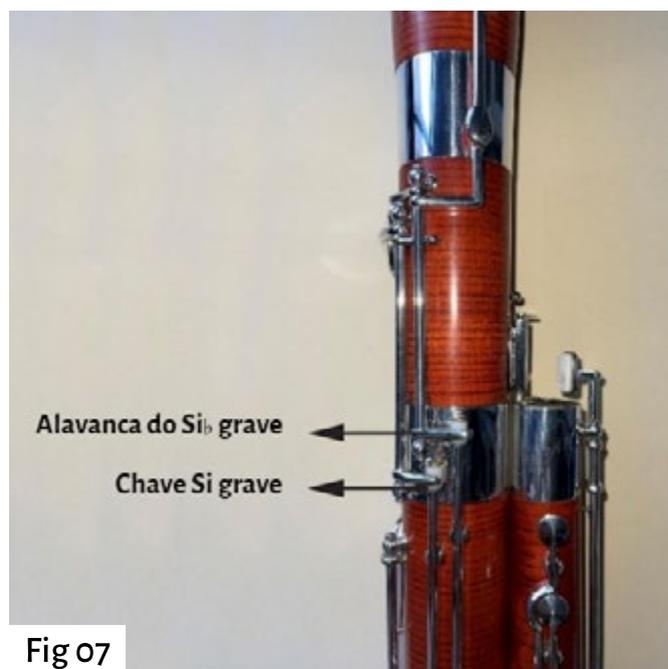


Fig 07

Atenção

No fagote versão compacto ou “gentleman” há duas maneiras para se encaixar o baixo na culatra:

1. Seguir as etapas 2 e 3, acima descritas; ou
2. Primeiro encaixe a **Campana** no **Baixo**, e depois encaixe essas peças na **Culatra**.

Em ambas as maneiras, deve-se tomar o cuidado de alinhar corretamente a Chave do Si grave e a Alavancas do Si \flat grave (Fig 07).

Etapa 4 – Tudel

Após realizar as três primeiras etapas de montagem, finalmente posicionamos o **Tudel**.

Segure o **Bocal** pela curvatura (Fig 08), e encaixe-o no furo da **Asa** (Fig 09).

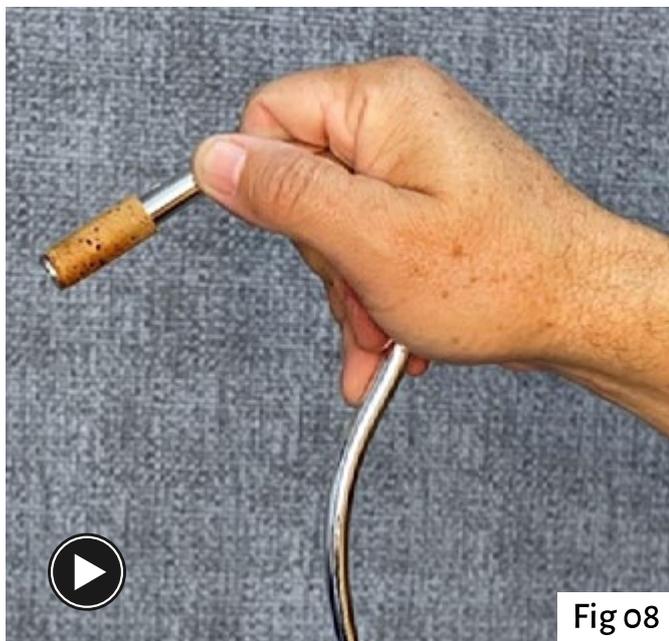


Fig 08

O posicionamento do **Tudel** deve ser aquele, no qual o furo do suspiro do **Bocal** seja tapado pela sapatilha da Chave Porta-Voz (Fig 10).



Fig 10

Antes de colocar o **Tudel**, certifique-se que a Chave do Automático (Fig 28) não esteja acionada. Com a chave acionada, o **Tudel** não encaixa facilmente e o suspiro do Tudel pode danificar a sapatilha do Porta-Voz.



Fig 09

Etapas de desmontagem

Siga a ordem inversa da montagem, mantendo o fagote na posição vertical, sempre.

Primeiramente retire o Tudel, em seguida a Campana. Quando for retirar o Baixo, desacople o pino da trava dos corpos (Fig 11). Depois retire a Asa. Restou a Culatra, que deve permanecer na vertical. Em seguida é o momento de secar e limpar as partes.



Fig 11

Nesses procedimentos é aconselhável realizar pequenos movimentos giratórios das partes quando elas estiverem sendo puxadas. Isso deixa esses procedimentos mais seguros e fáceis.

Após um período de uso de lubrificantes, na linha ou na cortiça que envolve o encaixe, forma-se uma película escura e pegajosa. É o ressecamento dos produtos de lubrificação. Essa película pouco a pouco dificulta o encaixe das partes. É necessário fazer uma limpeza. Com um pano seco, envolva firmemente essa parte do encaixe, e realize movimento giratórios, retirando ao máximo as impurezas. Ao terminar, lubrifique-a.

4.2 Módulo II - Manuseando o fagote

O fagote deve permanecer SEMPRE na posição vertical. 

Ao usar o instrumento NUNCA o posicione na horizontal.



Em momentos de pausa, use estantes ou suportes adequados para essa finalidade, ou de



maneira segura coloque o fagote num canto de paredes.

Se estiver num ensaio proceda do mesmo jeito. Segure o fagote na vertical. Não o posicione



sobre as pernas.

Durante uma pausa, se não puder manter o instrumento na vertical, desmonte, seque e acomode o fagote no estojo.

Quando o fagote é colocado na posição horizontal, a água que fica acumulada na válvula



da culatra escorre pelos tubos. Ao se espalhar, a água inevitavelmente escorre também pelos furos. Esse processo errôneo causa dois danos:

1. A curto prazo, o contato da água com a sapatilha acarreta o seu endurecimento, provocando mais ruídos. A sapatilha nessas condições pode não vedar, tapar corretamente, e seu couro pode rasgar.
2. A médio prazo, o persistente contato da



água com a madeira acarreta no apodrecimento desta. Apesar do tratamento que a madeira recebe, a água acaba por danificá-la. A região atingida sofre um terrível dano, e em alguns casos, o fagote deve passar por uma restauração dessa parte atingida. O instrumento pode sofrer mudanças na qualidade de seu timbre, e com certeza perde em seu valor comercial.

NUNCA segure e/ou carregue o fagote pela

Campana. As partes podem se separar e cair.

Devido ao peso do instrumento, o correto é sempre segurá-lo pela **Culatra** e na posição vertical. Assegure-se, que ao carregar o fagote, a mão na **Culatra** não esteja pressionando chaves. Para evitar outros danos, retire o **Tudel** ao carregar o fagote.

Evite expor o instrumento a trocas de tempe-

raturas extremas. Ao chegar num recinto com temperatura ambiente muito diferente, abra o estojo e deixe o instrumento equilibrar-se com a nova temperatura por 5 minutos. Aí, comece a tocar.

Evite expor o instrumento a um ambiente com muita poeira ou umidade. Esses dois elementos são prejudiciais para qualquer instrumento, sendo a umidade a maior vilã.

Não deixe o instrumento por longo período no estojo. Mesmo que não for tocar, abra o estojo por um curto período de tempo. Os sachês de “sílica gel” podem ser colocados no interior do estojo, pois contribuem no controle da umidade.



4.3 Módulo III - Limpeza interna da culatra, da asa e do tudel



Limpendo internamente a culatra e a asa

Após ter tocado o instrumento, é normal a presença de água nas paredes dos tubos internos da **Asa** e da **Culatra**, e um acúmulo de água na válvula na parte inferior da **Bota**. Ao desmontar o fagote, sempre mantenha a **Culatra** na posição vertical.

A durabilidade do instrumento depende muito dos procedimentos de limpeza e secagem. Apesar dos tubos da **Asa** e da **Culatra** serem revestidos por uma borracha dura, toda essa proteção não é capaz de evitar os danos causados pelas impurezas e pela água.

Para isso há limpadores de vários materiais: camurça, seda e microfibras. Todos são eficientes desde que estejam em condições próprias e limpos. Esses limpadores devem ser lavados periodicamente para que possam absorver efetivamente as impurezas e água dentro dos tubos. Lave os limpadores com detergente, sabão em pedra ou sabão em pó.

A **Asa** e a **Culatra** têm dimensões de furos distintos. Use para cada parte o limpador adequado.

Limpendo a Culatra

A **Culatra** deve ser a primeira parte a ser limpa. Mantenha a **Culatra** na posição vertical, sempre. Antes de introduzir o limpador na **Culatra**, retire o excesso de água que se encontra no seu interior.

Algumas **Culatras** têm revestimentos nos dois tubos. Nesse caso, a água deve ser retirada pelo tubo maior. Incline o fagote pela lateral



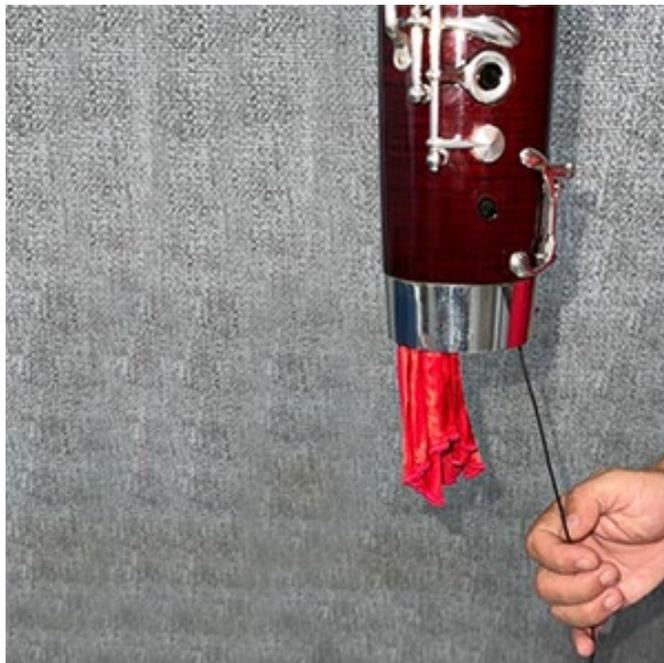
do tubo maior, conforme figura abaixo, para retirar a água.

No caso de **Culatras** com revestimento só no tubo menor (Fig 12), ao inclinar a **Culatra** pelo lado do tubo menor, gire um pouco para a esquerda, de forma que o curso da água não passe pelo furo do trilo do Dó# (Fg27).



Logo em seguida, introduza o cordão do limpador da **Culatra** no tubo maior. Ao perceber que a esfera alcançou a curva metálica na parte inferior, gire a **Culatra** verticalmente, até que o cordão alcance a saída pelo tubo menor. Puxe um pouco, e pare o procedimento por 10 segundos. Assim, o pano absorve a água dessa parte. Finalize esse procedimento puxando o cordão até que a parte de pano saia por completo.

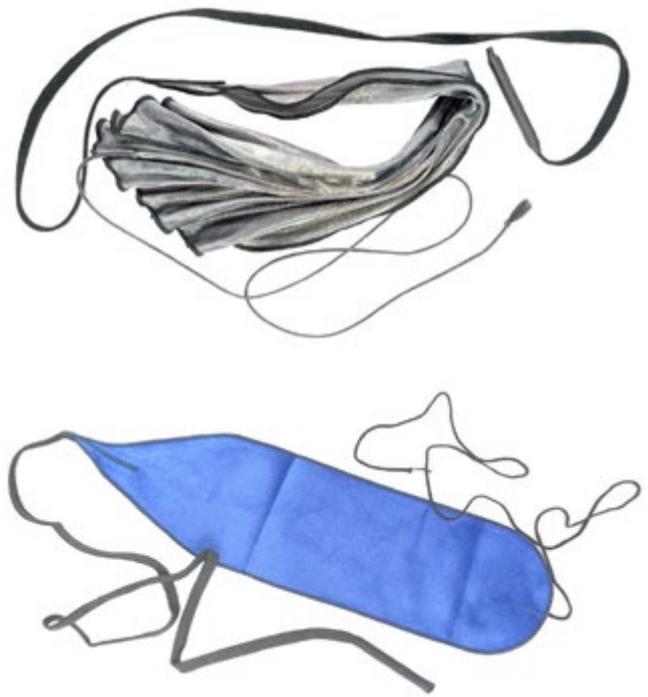




Se necessário, repita o procedimento.

Limpendo internamente a asa

Alguns limpadores da **Asa** apresentam dois cordões: um principal, mais encorpado com um peso na sua extremidade; e um outro mais fino, que serve como cordão auxiliar. Preste muita atenção ao utilizá-los. Introduza o cordão com peso pelo tubo na parte inferior da **Asa** (Fig 13). Quando este cordão estiver saindo pela parte superior da **Asa**, incline a **Asa** na



posição horizontal (Fig 14). Puxe o cordão até passar toda a parte de pano. Nunca perca de vista o cordão mais fino. Caso o pano agarrar no processo de limpeza, puxe o cordão auxiliar para retomar o processo.

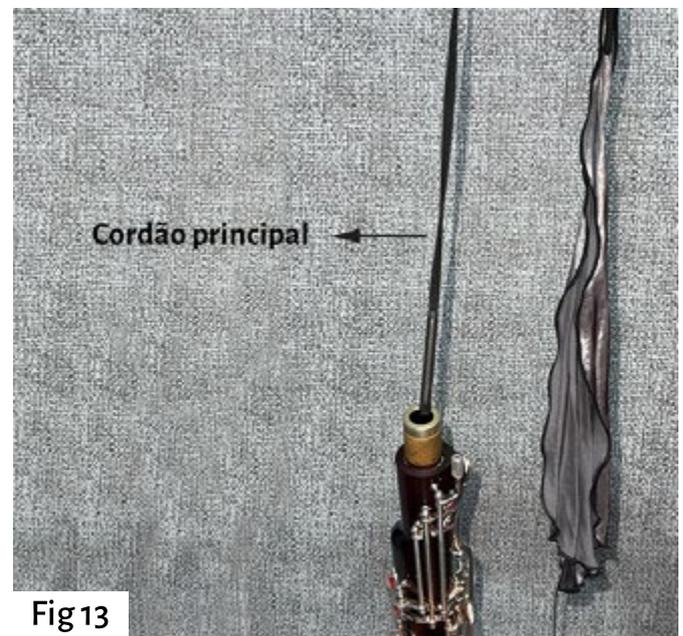


Fig 13

O cordão auxiliar nunca deve ir junto com a parte do pano. Se isso acontecer, PARE o processo de limpeza imediatamente. Se parte do cordão auxiliar ainda tiver fora do tubo, puxe-o

calma e firmemente. Caso não consiga retirá-lo, não insista. Inevitavelmente o limpador ficará preso no tubo da **Asa**. Procure por auxílio para solucionar esse problema, uma complicação para retirá-lo, que pode ser evitada se o processo de limpeza for cauteloso.

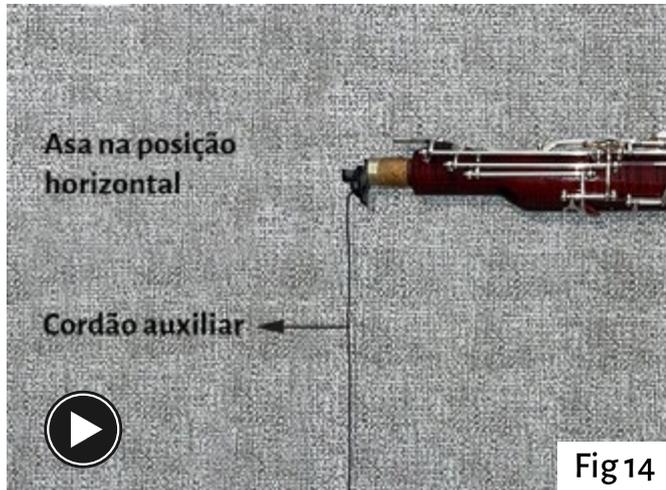


Fig 14

Há outros tipos de limpadores para a **Asa** e a **Culatra** que são escovas muito usadas para saxofones.



Evite ao máximo utilizá-los. Estes tipos de limpadores não absorvem por completo a água que se encontra nos tubos e válvula da **Culatra** e no tubo da **Asa**. Produtos de baixa qualidade, ao serem usados, soltam fragmentos de tecido que se depositam principalmente nas paredes dos furos ao longo dos tubos.

Limpendo o Tudel

O Tudel ou Bocal é a parte do fagote que mais retém impurezas ao longo de seu tubo. Além de prejudicar o tocar, sua assepsia é uma ques-

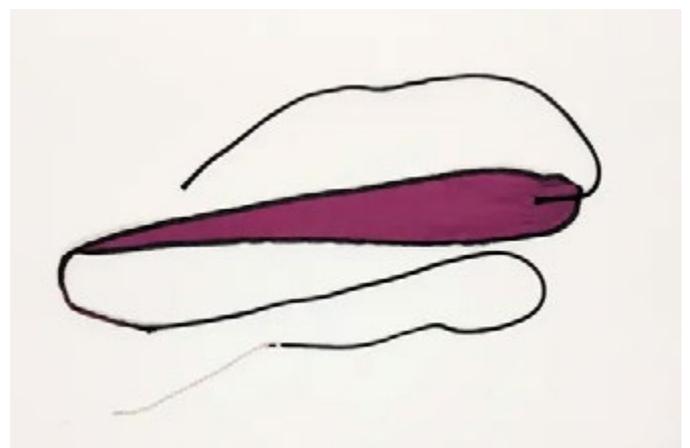
tão de higiene. Além do mau cheiro, as placas de impurezas acarretam concentrações de água que produzem sons estranhos, tipo estalos (ploc). O grande volume de impurezas pode dificultar a emissão de notas, e em alguns casos até mesmo interferir na afinação.

Para evitar ao máximo esse processo de depósito de impurezas no Bocal, escove os dentes antes de tocar. Caso não consiga, ao menos realize um bochecho.

EVITE comer ou ingerir líquidos açucarados antes de tocar. O açúcar é um grande inimigo dos instrumentos. No caso do fagote, as sapatilhas sofrem com o depósito de açúcares em suas superfícies.

Com isso, a limpeza do Tudel deve acontecer ao menos uma ou duas vezes por mês. Use sempre água corrente e detergente.

Há vários acessórios para a limpeza do Tudel:



Muito cuidado ao fazer uso desse tipo de limpador. O tubo interno do suspiro sempre ultrapassa a parede do Tudel, o que pode danificar o pano limpador, caso não seja corretamente manuseado.

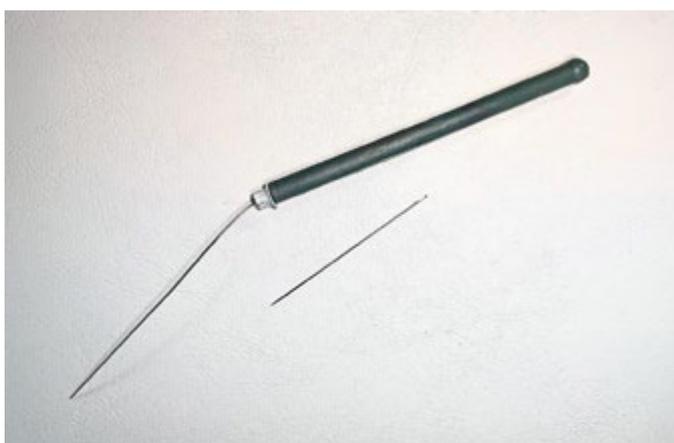
Dê preferência para este tipo de limpador. Ponta tipo escova e corpo metálico revestido por borracha.



Há duas outras opções, mais baratas e eficientes: escova de limpeza para canudo de beber sucos ou refrigerantes; e uma pena grande (pato, marreco, ganso).



Após limpar o Tudel confira o furo do suspiro. Use uma agulha fina ou agulha para desentupir queimador de fogão. Introduza a agulha e realize movimentos giratórios. Quando esse pequeno furo está tapado, a emissão de algumas notas é dificultada.



Depois de realizar a limpeza do Tudel e do furo do suspiro, seque-o bem com uma flanela. Limpe a cortiça e lubrifique-a.



Limpendo os furos de dedos na asa e culatra

Se, ao tocar, a água sair pelos furos dos dedos, é porque há acúmulo de sujeira nos tubos destes furos. Além de ser um incômodo, a emissão de notas é comprometida, e acompanhada de sons estranhos.

Estes tubos devem ser limpos periodicamente a cada 2 meses. Para tal procedimento, use uma pequena escova embebida em álcool. Introduza a escova pelo tubo, girando-a algumas vezes (Fig 15)

Limpe a escova e repita a operação. Após realizar a limpeza dos furos, limpe a **Asa** e a **Culatra** com seus limpadores de pano.



Fig 15

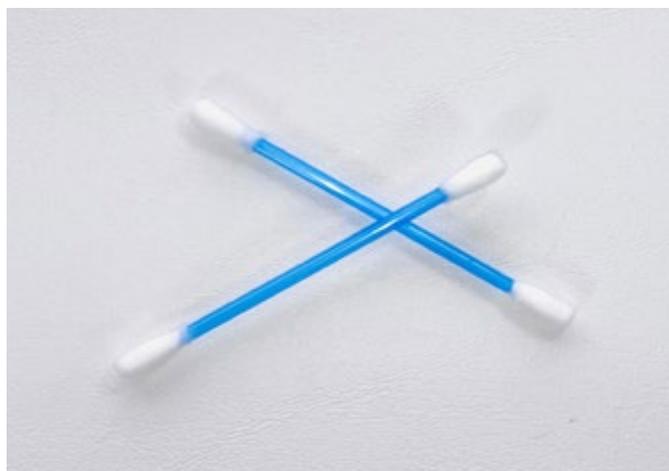


Fig 15

A escova a ser empregada na limpeza dos furos dos dedos deve ter sua ponta protegida por plástico, para não arranhar as paredes dos tubos.



Outra alternativa para realizar a limpeza dos furos é usar hastes flexíveis com pontas de algodão do tipo usadas na assepsia de orelhas. Proceda do mesmo jeito que a escova. Para o furo do Mi, retire um pouco do algodão para que a haste penetre com facilidade.



Limpendo a válvula na culatra

Uma outra parte que requer limpeza periódica (a cada 6 meses) é a **Válvula** (curva metálica) que se encontra fixada por dois parafusos na parte inferior da **Culatra**.

Para realizar esse procedimento é necessário retirar o copo metálico da **Bota**. Se o copo estiver preso, com auxílio de um martelo com ponta de plástico ou um bastão de madeira, golpee uma das extremidades laterais no sentido de cima para baixo do copo.



Retire os pinos de fixação com uma pequena moeda ou chave-de-fenda. Em algumas situações a válvula pode não se soltar facilmente. Nesses casos, posicione a ponta da chave de fenda na direção de um dos parafusos (Fig 16), pressione a ponta da chave de fenda entre a cápsula metálica e a válvula, e realize uma pequena torção para liberar a válvula. (Fig 17).

Com a **Válvula** em mãos, lave-a com uma pequena escova e detergente, e seque-a por completo. Limpe a cortiça colada na **Válvula**, e lubrifique-a. Alguns fagotes têm uma película de borracha que substitui a cortiça. Nesse caso basta lavar esta película.

Feito isso, reposicione a **Válvula** e aperte firmemente suas travas de fixação. Esse aperto deve ser de tal intensidade que as travas não



Fig 16



Tomar cuidado para não danificar a cortiça



Fig 17

sejam retiradas facilmente. Caso não seja bem apertada, pode haver vazamento de ar e/ou água nessa parte.

4.4 Módulo IV - Limpeza externa do fagote



Limpendo as chaves e o verniz

Ao manusear o instrumento deixamos sobre as superfícies das chaves e do verniz um rastro de impurezas. Mesmo tendo lavado as mãos antes, nosso suor contribui efetivamente para esse processo. A poeira no ar também se deposita sobre essas superfícies.

Após secar a **Asa** e a **Culatra** com limpadores, seguimos na limpeza das chaves e do verniz. Para tal procedimento use uma flanela suave e sempre limpa.



Limpendo as chaves

Todas as partes metálicas do mecanismo (chaves, colunas, anéis, guardas) recebem um banho, que pode ser de níquel, prata ou ouro. O emprego dessa proteção facilita a movimentação dos dedos sobre as peças, e protege o material do mecanismo. Também há a questão estética do conjunto.

Limpe todas as partes do fagote. Segure firme e realize suaves movimentos com uma flanela. Preste muita atenção com as agulhas das chaves. Procure manusear a flanela no sentido

da base da coluna para o centro da peça. (Fig 18). Assim não há perigo de ferir os dedos nem retirar a agulha da sua correta posição.



Fig 18

Algumas partes do mecanismo não podem ser alcançadas com flanela. Nesse caso, utilize um pincel de cerdas macias. Limpe com calma e evite esbarrar nos calços das chaves, espátulas e alavancas, para que não sejam descolados.



Muitos instrumentos têm seus mecanismos banhados a prata. O ofuscamento e escurecimento da prata é o processo de oxidação, que está ligado basicamente ao enxofre no ar, ao ácido úrico, ao suor e a outros elementos. Esse processo pode ser mais ou menos acelerado, dependendo de pessoa para pessoa. Ou seja, o mecanismo em prata escurece. Para minimizar esse efeito, limpe o mecanismo após seu

uso, antes de colocar o instrumento no estojo.

Há vários acessórios e produtos para limpar e polir o mecanismo das chaves. O mais prático é o que chamamos de “flanela mágica”: um acessório de pano com dois lados específicos. Um para polir e outro para dar o brilho. É muito fácil de se usar, basta tomar os mesmos cuidados para não se ferir e retirar as agulhas de suas posições.



Pastas ou líquidos para polir prata ou ouro realizam com mais eficiência esse trabalho. No entanto, a grande maioria é abrasiva; seu uso constante acelera o desgaste do banho de prata ou ouro, expondo o mecanismo. Além disso, o mau uso pode provocar muitos danos às sapatilhas e aos calços que regulam o mecanismo. O contato desses produtos resseca, endurece e rasga as sapatilhas e o contato com cortiças e feltro na bases das peças também prejudica a estabilidade dessas pequenas partes, pois estas podem se descolar.

Limpendo o verniz

O verniz tem algumas funções nos instrumentos musicais. A principal delas é proteger a madeira. No caso do fagote e contrafagote este



verniz pode ser fosco ou brilhoso. Cada fábrica emprega o verniz de acordo com seus critérios de confecção.

Assim como as chaves, o verniz também acumula impurezas devido ao manuseio. Ao limpar as chaves, aproveite para limpar o verniz. É o mesmo processo, com os mesmos cuidados, no entanto, só flanela não é suficiente para retirar todas as impurezas. Por isso, de vez em quando, use o produto denominado “lustra-móveis”. Com um pedaço de pano suave ou algodão, espalhe suavemente este produto sobre o verniz. Use muito pouco. Com uma flanela limpa, termine este procedimento. Nas partes com a maior concentração de peças, pode-se utilizar hastes flexíveis com ponta de algodão. O contato desse produto com as chaves, sapatilhas e calços não provoca danos.





4.5 Módulo V - cuidados com o contrafagote

Os mesmos cuidados de manuseio e trato necessários ao fagote, também devem ser dispensados ao contrafagote. Aliás, o contrafagote é um instrumento ainda mais caro do que o fagote e requer toda atenção.

Assim como o fagote, ao manusear o contrafagote, este deve ficar sempre na posição VERTICAL. Nas pausas de estudos e ensaios posicione-o na estante específica.



Quando não for possível mantê-lo na posição vertical, posicione-o sobre duas cadeiras ou sobre um banco de piano. Porém, antes retire toda a água acumulada na **Volta de Afinação ou Curva S**.

Limpeza externa do contrafagote

Limpendo as chaves e o verniz

Os procedimentos de limpeza do mecanismo e do verniz do contrafagote devem ser os mesmos aplicados ao fagote, levando em consideração iguais cuidados em relação às molas, para que não machuquem os dedos nem sejam retiradas de suas posições.

Limpeza interna do contrafagote

Limpendo o Tubo Primeiro e a Volta de Afinação

O **Tubo Primeiro** deve ser limpo ao final de cada uso do instrumento. Utilize o pano limpador da asa ou um pano limpador para clarineta.



No caso de utilizar o pano limpador da asa, e este ter os dois cordões, cuidado para que o cordão auxiliar não seja introduzido junto ao

pano limpador pelo **Tubo Primeiro**.

Ao contrário do procedimento aplicado na asa do fagote, o limpador deve ser introduzido na parte superior do **Tubo Primeiro** (Fig 19), onde se encaixa o **Bocal**. Ao observar que o cordão se encontra na parte inferior do **Tubo Primeiro** (Fig 20), puxe-o firme e vagarosamente, até que o pano saia em sua totalidade. (Fig 21).



Fig 19



Fig 20

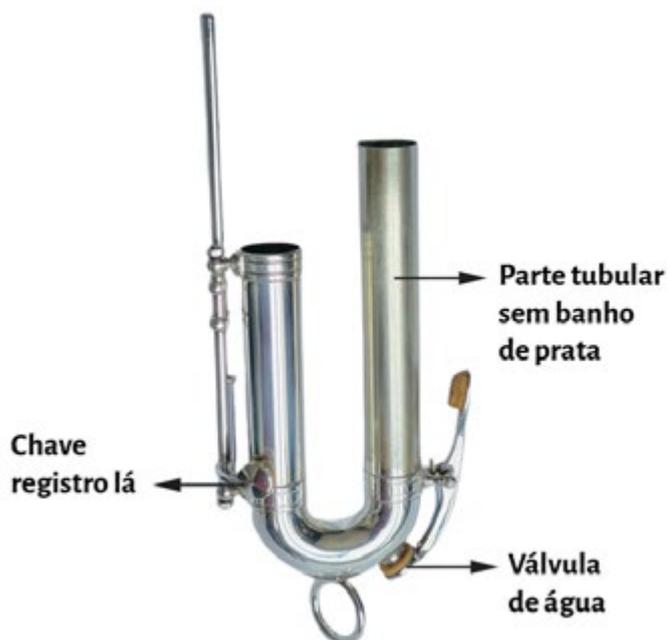


Fig 21

Ao terminar o uso do contrafagote, retire o excesso de água que se deposita na **Volta de Afinação** ou **Curva S**.

Elimine o máximo possível de água antes de guardar esta peça.

A **Curva S** deve ser lavada periodicamente, dependendo da regularidade do uso do instrumento. Com uma escova pequena ou uma escova de dente infantil, limpe seu interior com água e detergente. Limpe também a parte tubular externa sem banho de níquel ou prata.



É comum acontecer a grimpagem (travamento por falta de lubrificação) da **Curva S** com o final do **Tubo Primeiro** e o início do tubo da **Asa**. Isso pode ocorrer pela falta de lubrificante nessas partes e/ou um longo período sem uso do instrumento.

Para evitar tal problema e também facilitar o encaixe e desencaixe, as partes tubulares sem banho de prata na **Curva S** e no final do **Tubo Primeiro** devem ser polidas periodicamente e ficar reluzentes. Para isso, use produtos líquidos ou pastosos para polimento de metal ou prata.

Para a lubrificação dessas partes, utilize produtos lubrificantes de voltas de instrumento de metal (trompete, trompa, tuba) ou vaselina sólida.

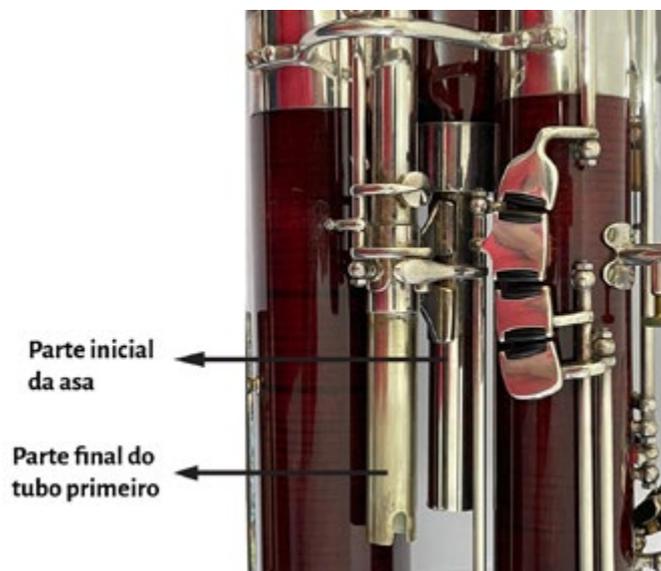
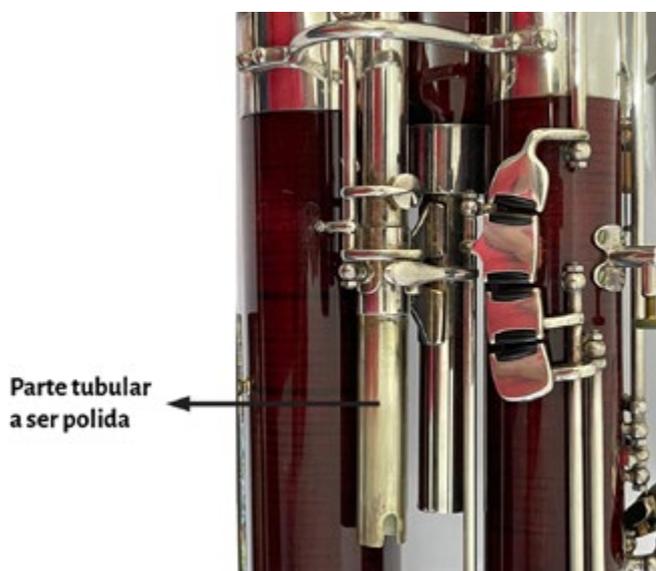


Fig 22



Fig 23

Quando a **Curva S** estiver grimpada e não for possível retirá-la pelo anel, não exerça demasiada força, pois pode empenar o mecanismo. Com o auxílio de um bastão com uma das extremidades Côncovas (Fig 22) e a **Curva S** protegida por flanela, tenta soltar a **Curva S** com pequenos golpes de martelo no bastão (Fig 23). Cuidado para não atingir outras partes do mecanismo.



Para evitar a grimpagem, é aconselhável guardar a **Curva S** desacoplada. Envolve-a em uma flanela e acomode-a, bem protegida, no compartimento menor do estojo, se possível, dentro de uma bolsa.

Se mesmo assim não for possível retirar a peça, então serão necessários os serviços de um *luthier*.



partimento externo para músicas e afins.



4.6 Módulo VI - o estojo

O estojo é o acessório onde as partes do fagote ou contrafagote são acomodadas para transporte. Os compartimentos devem acomodar com facilidade e exatidão todas as partes do instrumento, de forma tal que elas não tenham contatos entre si e o estojo possa ser fechado adequadamente.

Há vários modelos e tipos de estojo, sendo os mais comuns os produzidos em madeira e aqueles com estrutura interna de fibra de carbono ou plástico.

Os estojos de madeira são rígidos e pesados. Seu fechamento se realiza por travas. Pode-se adquirir uma capa de nylon, com alças tipo mochila e compartimento para músicas.

Os estojos com estrutura de plástico ou fibra de carbono são revestidos por nylon ou couro. São menos rígidos e mais leves se comparado com aqueles de madeira. Seu fechamento se faz pelo acionamento de um zíper ou fecho-éclair. Na sua composição dispõem de alça de mão, alça de ombro, alças tipo mochila e com-

Muito cuidado ao manusear o estojo com fechamento por zíper. Quando acomodadas as partes do fagote, certifique-se de ter acionado corretamente o fecho-éclair. Em alguns casos, quando a parte superior está abaixada, tem-se a impressão de que o estojo já se encontra fechado. Muitos tombos, com sérios danos, ocorrem pelo não fechamento do zíper.

Outro cuidado a ser tomado é o de não transportar excesso de peso, principalmente nos estojos leves. O excesso de peso pode acarretar alguns danos, entre eles:

- o material usado na confecção do estojo pode sofrer dano à sua qualidade e eficácia;
- as alças tipo mochila não foram projetadas para suportar muito peso;

- ao longo dos anos, o excesso de peso prejudicará sua coluna vertebral.

O estojo requer muitos cuidados de manutenção. A proteção do fagote no transporte depende do correto manuseio do estojo.

Limpendo o Estojo

Assim como todas as partes do fagote, o estojo deve passar por uma limpeza periódica. Diversas impurezas se depositam no seu interior e contribuem decisivamente para danificar o fagote.

Para realizar a limpeza interna, retire o fagote e todos os acessórios dos compartimentos internos. Use uma escova pequena e limpe todo estojo, em especial os cantos. Quando possível, execute essa limpeza com o auxílio de um aspirador de pó. Após realizar essa etapa, passe um pano levemente umedecido em álcool. Deixe secar e acomode as partes. Também pode-se aplicar jatos de desinfetante para superfície (tipo spray).

A limpeza da parte externa pode ser realizada com uma flanela umedecida com água ou com produto a base de silicone.

Verifique as condições das alças tipo mochila, a fim de evitar desagradáveis surpresas.

5. Vazamentos

Vazamento é a perda de ar em alguma parte do instrumento. O vazamento interfere em vários aspectos, fazendo com que o instrumentista dispense mais ar ao tocar e que a emissão de notas seja dificultada, provocando a instabilidade de uma região - em especial a grave - e prejudicando a projeção sonora.

Após identificar o vazamento, procure um *luthier* para que seja realizado o conserto.

Abaixo alguns dos principais vazamentos, que podem ser solucionados provisoriamente:

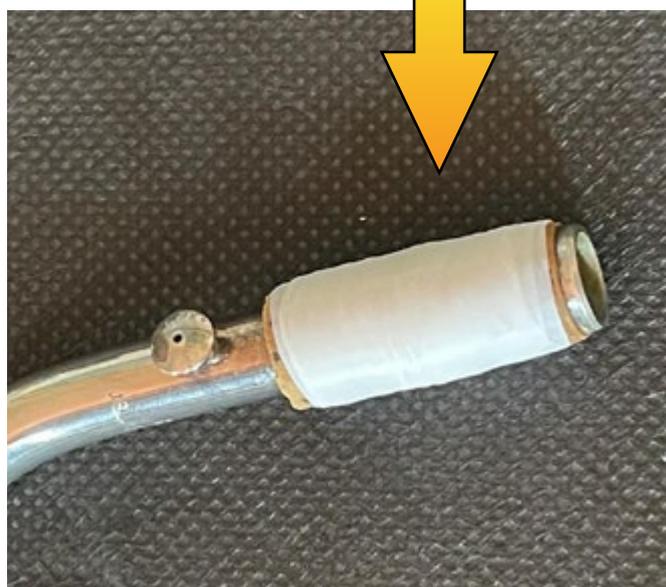
- vazamento de ar na **Válvula da Culatra**: quando as travas **não** estão corretamente apertadas.

Com uma moeda fina ou uma chave de fenda certifique-se do aperto das travas.



- vazamento nos encaixes: quando a linha ou as cortiças do **Bocal**, do encaixe da **Asa** ou dos encaixes da junta **Baixo** estão frouxos, ou seja, as dimensões não proporcionam a correta fixação entre as partes, permitindo o vazamento de ar.

Utilize fita Teflon em todo o encaixe onde se encontra a linha ou cortiça, até que elas fiquem firmes ao serem conectadas.





- vazamento por desgaste, perda ou má regulação dos calços, principalmente entre chaves e espátulas.

Em outros casos utilize uma lâmina de papel ou fita adesiva.



Em alguns casos é possível fazer o ajuste com um alicate de ponta.



- vazamento na sapatilha, ocasionado pelo seu deslocamento ou pelo mal assentamento. Para verificar onde se encontra o vazamento da sapatilha, utilize uma fina tira de papel de seda (Fig 24), deslocando-a sob a sapatilha em vários pontos (Fig 25). A cada vez, tape ou abra a sapatilha. Onde a tira de papel não encontrar resistência, é o local de perda de ar.

Em casos leves, utilize a fita Teflon, envolvendo toda a parte onde se encontra a sapatilha (Fig 26).



Fig 24

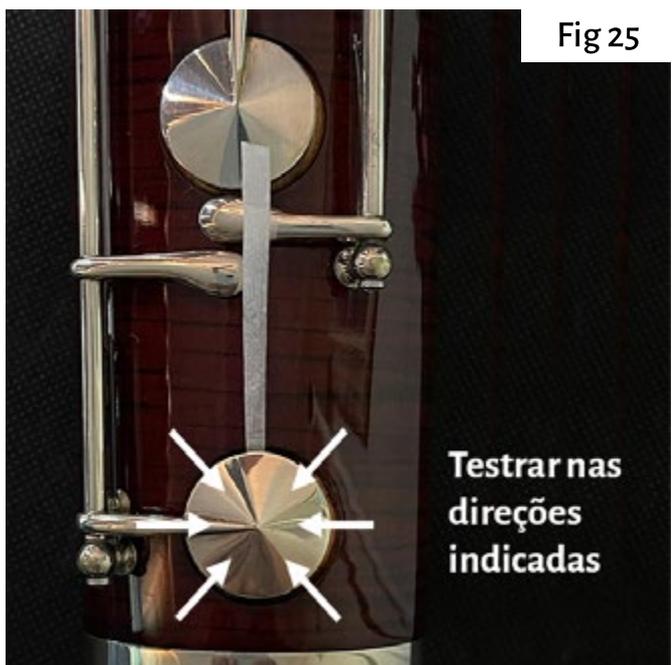


Fig 25

**Testar nas
direções
indicadas**

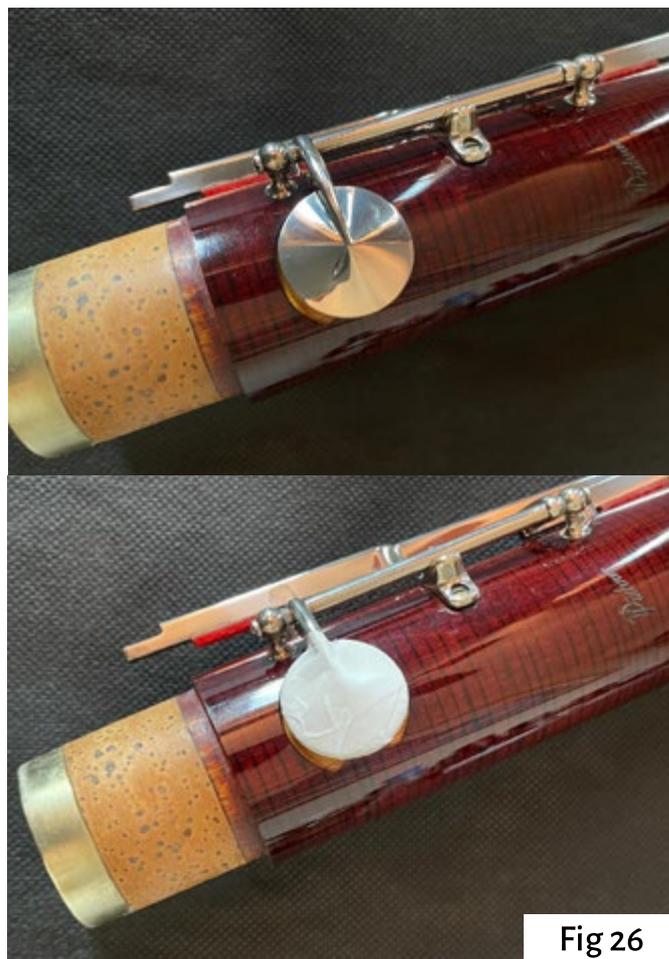


Fig 26

Nos casos mais acentuados, é necessário aquecer o copinho onde está a sapatilha com uma chama branda por 4-5 segundos (Fig 27), tomando cuidado para que a chama não entre em contato com o verniz. Quando aquecida, pressione a sapatilha levemente contra o furo. Persistindo o vazamento, repita o aquecimento, e com auxílio de uma lâmina fina e rígida, realize pequeníssimo deslocamento da sapatilha, até que esta tape o furo (Fig 28). O deslocamento da sapatilha às vezes é mínimo, e requer um controle absoluto. Caso não se sinta capaz será melhor procurar um *luthier*.

- não tapamento do suspiro do tudel pela chave porta-voz (Fig 29), devido a falha no sincronismo da chave Mi grave, Alavanca Porta-Voz e Chave Porta-Voz. Geralmente o problema se encontra na conexão Mi grave e Alavanca Porta-Voz (Fig 30).



Fig 27

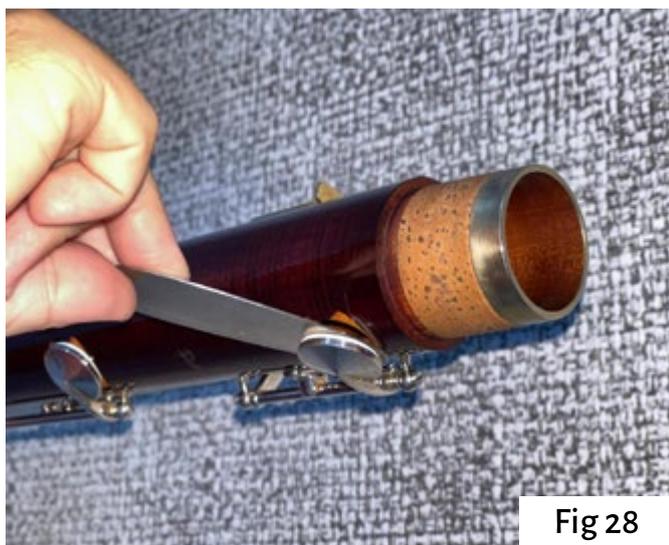


Fig 28

Substitua a cortiça, ou película ou borracha na extremidade da Alavanca Porta-Voz por um material semelhante de maior espessura. Provisoriamente pode-se acrescentar fita Teflon ou fita isolante na referida extremidade. Certifique-se que o suspiro está sendo tapado usando a tira de papel de seda. Esta deve ficar presa entre sapatilha e suspiro, quando a Chave Mi grave for tapada (Fig 31).

- algumas vezes, a sapatilha do porta-voz é rasgada, e com isso ela não tapa o furo do suspiro

do bocal. Somente a troca de sapatilha é aconselhada nessas condições.



Fig 29



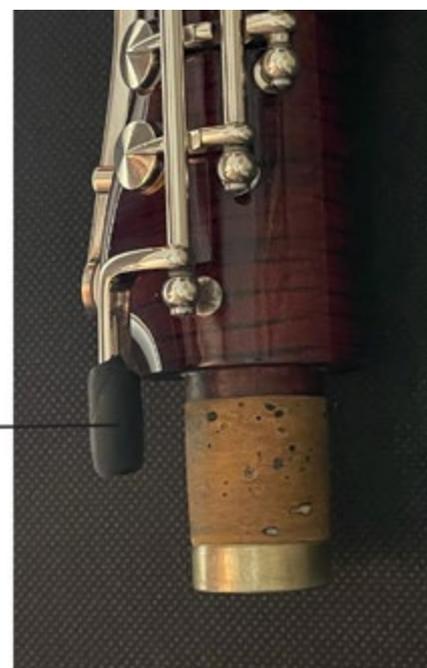
Fig 30



Preenchimento
com teflon



Preenchimento
com fita



6. Dicas

A melhor manutenção é a manutenção preventiva. A atenção a alguns importantes procedimentos é a chave do bom funcionamento e garantia da longevidade do instrumento.

#- Evite comer ou beber durante ensaio ou estudo (exceto água).

#- Mantenha o instrumento SEMPRE na posição vertical, durante estudo, ensaio e pausa.

#- Seque e limpe o instrumento após o uso. Secar e limpar o fagote retarda danos às sapatilhas e evita o apodrecimento da madeira.

#- Máxima atenção ao passar os panos limpadores, em especial o da **Asa**.

Use uma flanela macia para limpar o mecanismo após o uso.

#- Lave com frequência o tudel.

#- Lave com regularidade os panos limpadores.

#- Mantenha o interior do estojo limpo e evite colocar os panos limpadores em compartimento interno.

#- Lubrifique as cortiças ou linha dos encaixes.

#- Máxima atenção ao fechar o estojo, principalmente aquele cujo fechamento se faz por zíper. Um instrumento gravemente danificado perde consideravelmente seu valor.

#- Evite expor o fagote e o contrafagote diretamente ao sol. Instrumentos confeccionados em plástico suportam essa exposição.

#- Tenha sempre no estojo um elástico. Ele pode “salvar” o dia em caso de avaria do mecanismo.

#-Como lubrificar o mecanismo:



As chaves, espátulas e alavancas são fixadas por parafusos de dois tipos: ponta ou eixo. Não há necessidade de lubrificar aquelas fixadas por parafusos de ponta. Para a lubrificação do parafuso tipo eixo, use uma agulha e uma pequenina gota de óleo lubrificante que deve ser depositada entre a chave e a coluna, movimentando várias vezes a peça. Realize esse processo cuidadosamente e, se por acaso o óleo lubrificante escorrer pela coluna, seque-o imediatamente com um papel absorvente. Lubrifique os roletes, seguindo as mesmas orientações. **Não** exagere na lubrificação do mecanismo. Neste caso menos é sempre mais.



Lubrificando chaves e roletes



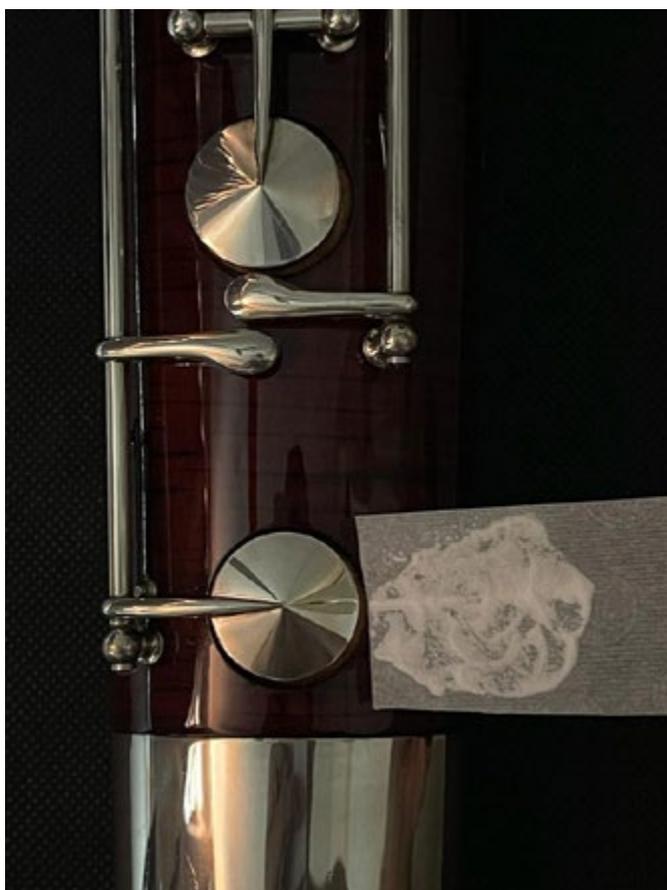
#- Ao montar e desmontar o fagote segure-o firmemente. Entretanto, evite exercer pressão sobre as peças do mecanismo.

#- Não exponha o instrumentos à mudanças

bruscas de temperaturas.

#- Alguns elementos influenciam a qualidade e eficiência das sapatilhas. Partículas de alimentos (açúcares) depositados sobre sua superfície e umidade são os principais elementos causadores de um processo de “pegamento”, em especial nas sapatilhas que se encontram constantemente fechadas. Nesse caso há um pequeníssimo retardo em sua abertura, inclusive produzindo sons estranhos à nota.

Para eliminar esse problema, coloque um pouco de talco sobre uma folhinha de papel de seda, espalhando-o por toda a metade e largura da folha. Em seguida, levante a chave e introduza a folha com o talco voltado para a sapatilha. Feche a sapatilha e puxe a folhinha. Levante a chave e assopre o excesso de talco que ali tenha ficado.





As sapatilhas de algumas chaves podem “grudar” mais frequentemente. Dentre elas, podemos citar quatro:

Na Asa- Fg 37-Chave Mi_b agudo; Fg 38 Mi agudo

Na Culatra- Fg 19- Chave $Sol\sharp$; Fg 25- Chave Sol agudo

Para evitar esse problema, recomenda-se o uso de uma paleta de clarineta ou saxofone partida longitudinalmente e colocada sob a chave levantando-a um pouco conforme indicado nas figuras.



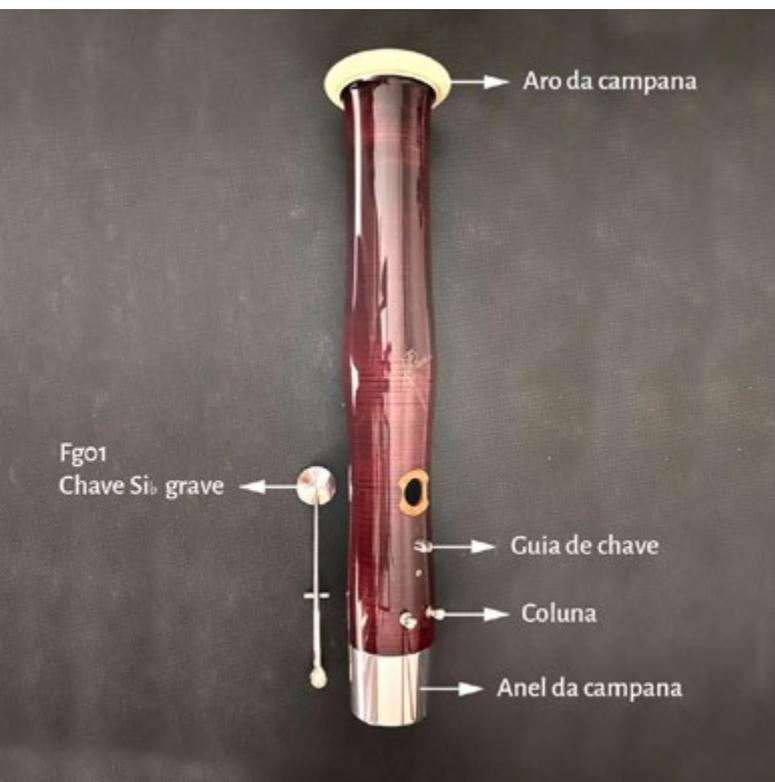
#- Ao colocar as partes do fagote no estojo, não deixe o pino da trava dos corpos na posição “travado”. Ponha uma flanela entre o **Baixo** e a **Asa**.



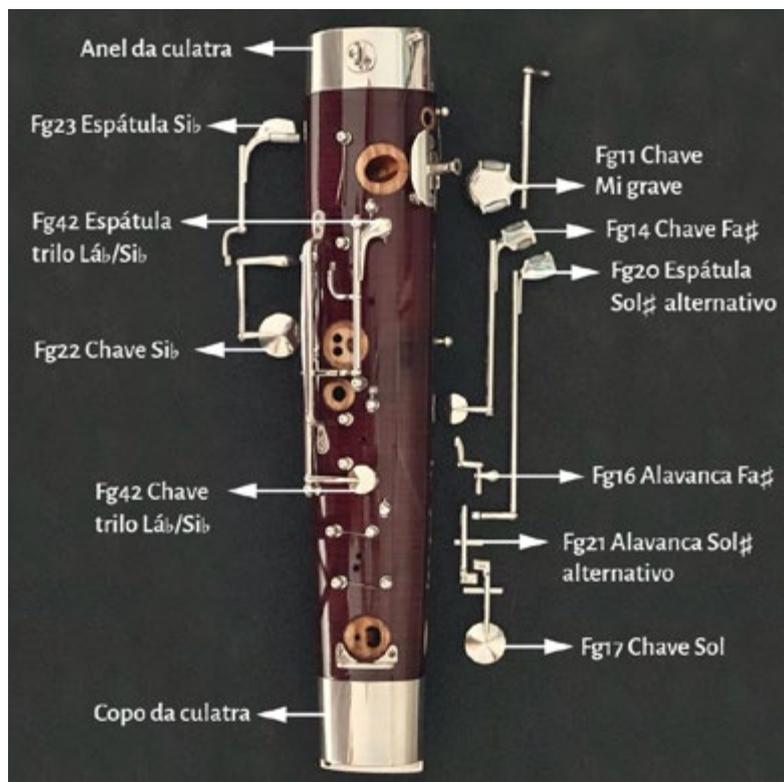
Pino da trava dos corpos em posição levantada

Curiosidade: o fagote desmontado

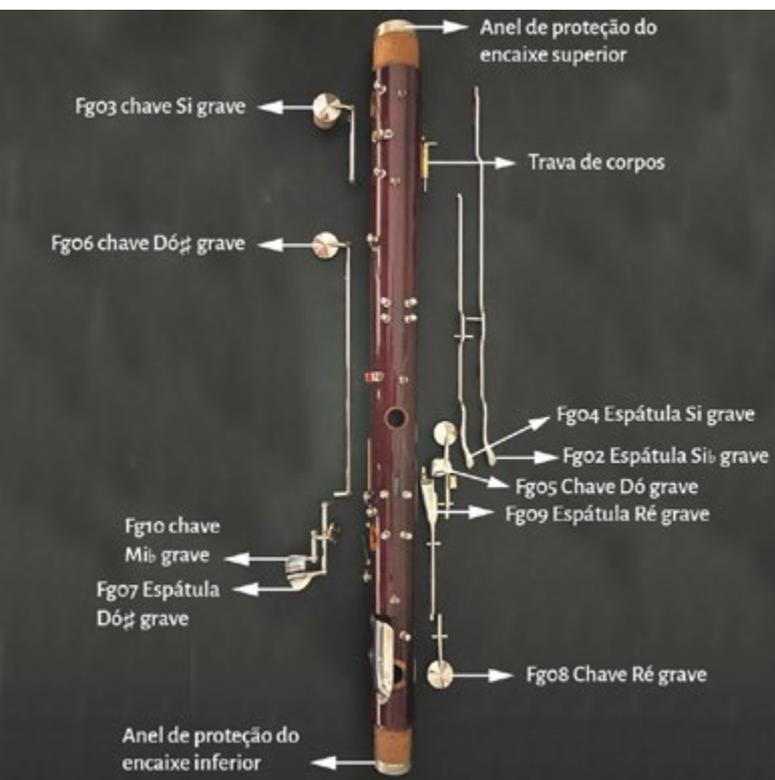
Campana



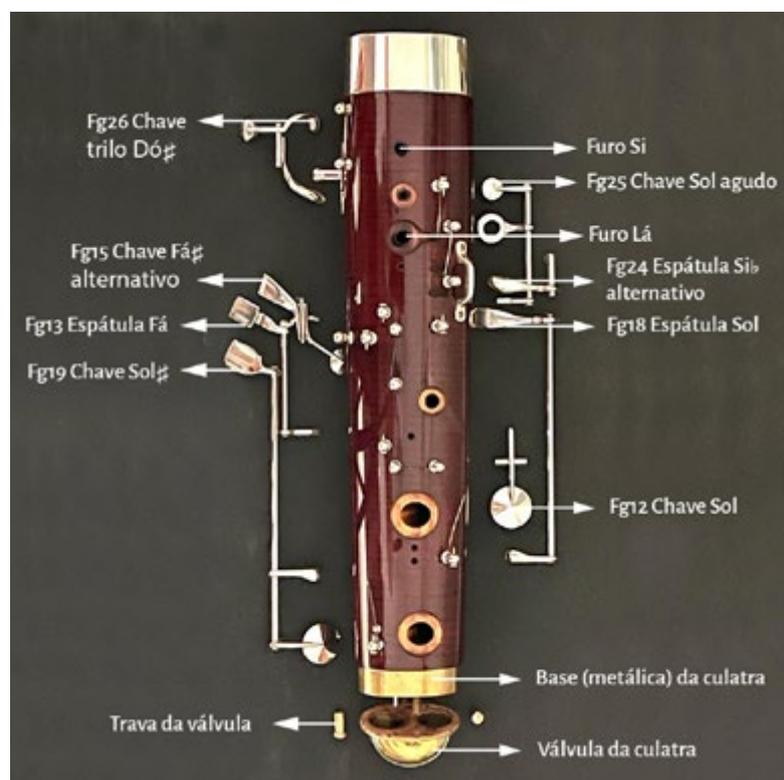
Culatra ou Bota - Parte de trás ou Parte grave



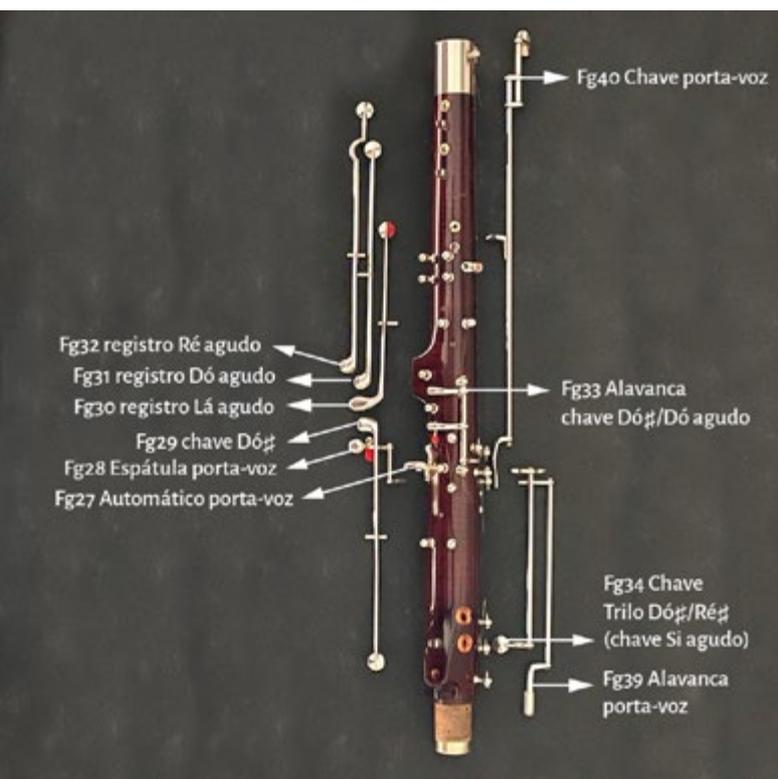
Junta baixo ou Baixo



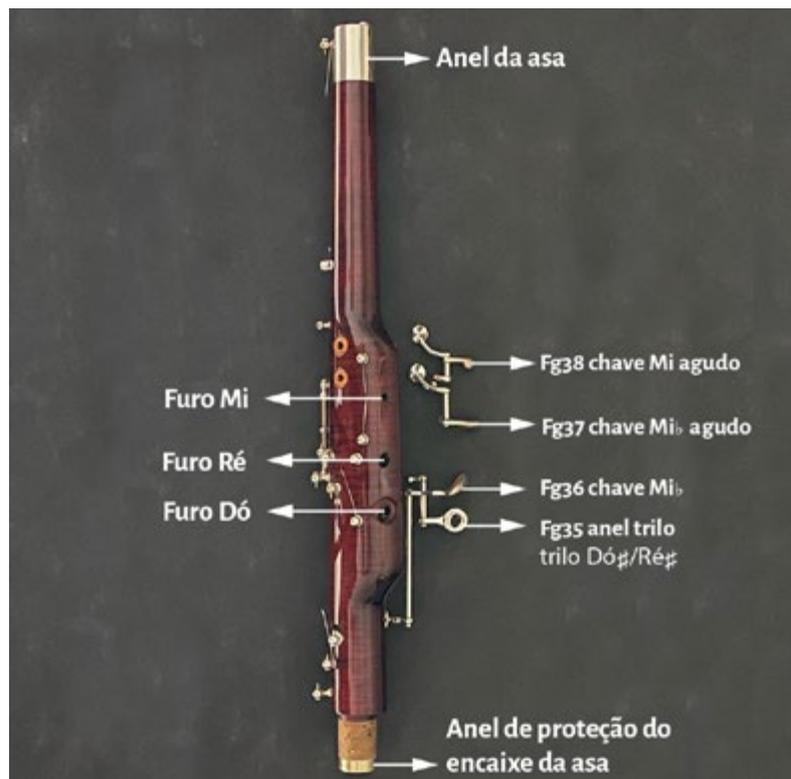
Culatra ou Bota - Parte da frente ou Parte aguda



Junta Tenor ou Asa - Parte de trás ou Parte do polegar



Junta Tenor ou Asa - Parte da frente ou Parte dos furos



Links e QR Codes dos vídeos do Manual



Módulo I



Módulo IV



Módulo II



Módulo V



Módulo III



Módulo VI



Expressão
Riqueza de cores
Ressonância

Curta ampliar as qualidades
da sua voz musical

Püchner
since 1897

www.puchner.com

