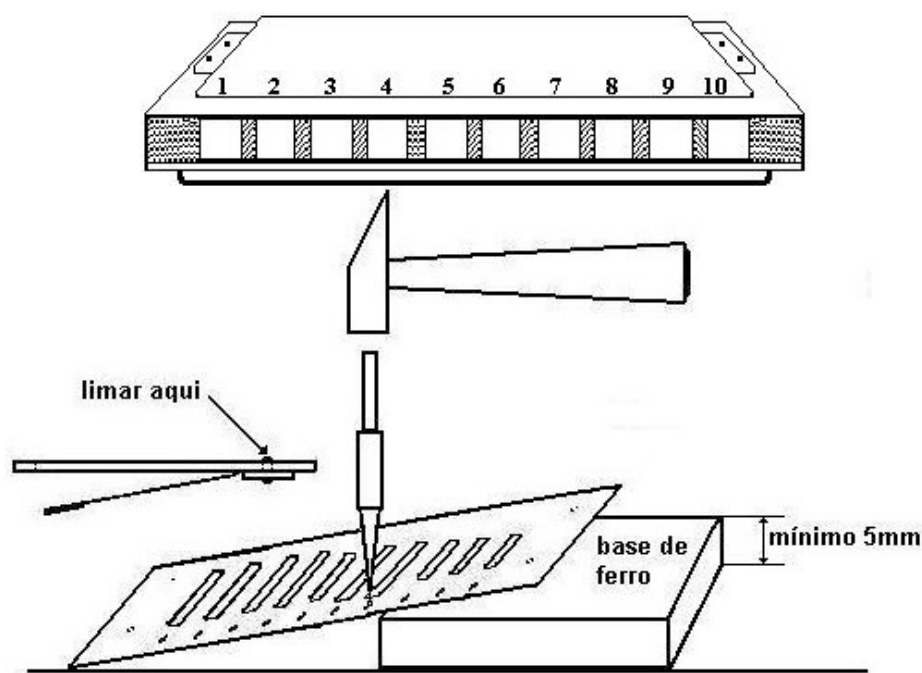


MANUTENÇÃO GERAL DE Harmônicas "Faça Você Mesmo"



MANUAL DE ULYSSES CAZALLAS PARA MANUTENÇÃO DE
HARMÔNICAS EM GERAL

Manual de Manutenção ®

São Paulo – SP – 1999

Manual de Manutenção Geral de Harmônicas

... ..

.

Manual de Manutenção Geral de Harmônicas

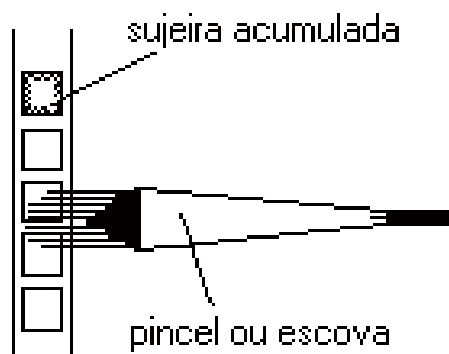
MANUTENÇÃO DA GAITA DE BOCA

Neste livrete você aprenderá cuidar fisicamente de sua gaita. Ela é um instrumento musical bastante sensível e por tanto deverá ser manipulada com muito carinho.

As gaitas de boca ou harmônicas não têm vida eterna. Depois de algum tempo de uso, as suas notas musicais começam perder as frequências sonoras originais e você passará a sentir que algo errado está acontecendo, pois o som que ela produzia não é mais o mesmo. Partindo do princípio que você é um aprendiz do instrumento, seguem aqui algumas instruções para prolongar a vida de sua gaita.

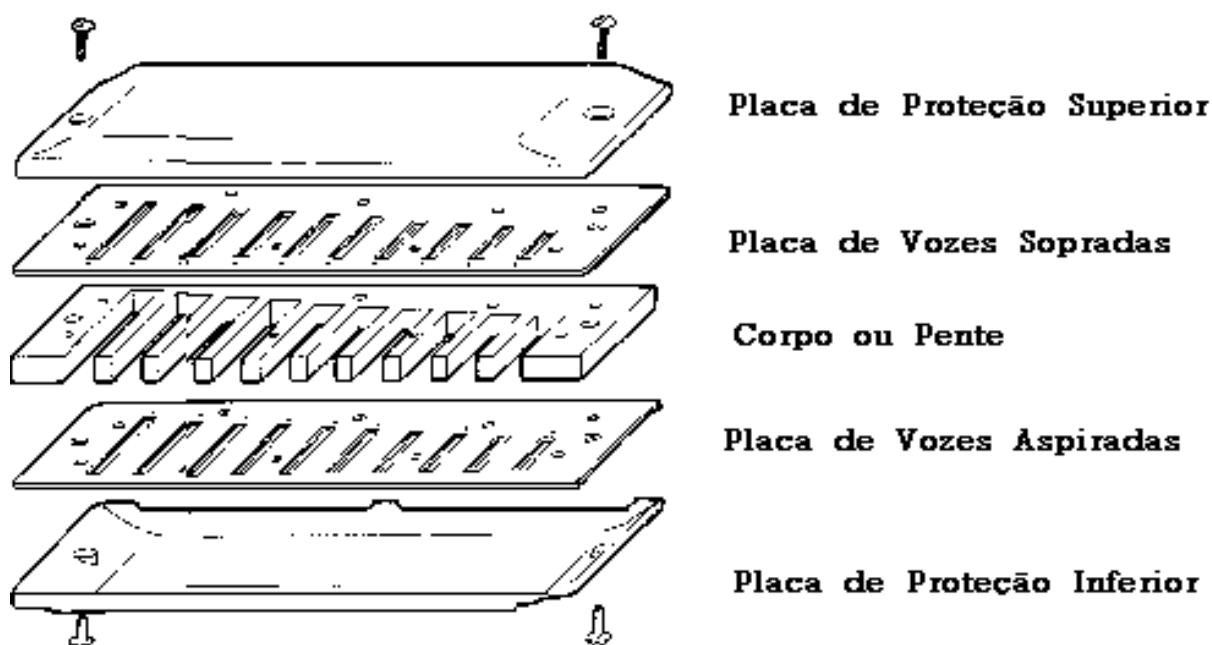
1. Em ambientes de baixa temperatura aqueça a gaita com fricção das mãos sobre as placas externas para evitar que ela sofra choque térmico. O choque térmico prejudica a afinação.
2. Tocar com a boca limpa. Pequenos resíduos de comida, doces ou fumo, podem obstruir os canais das palhetas.
3. Tocar com a cabeça erguida para evitar que a saliva se acumule nos canais das palhetas.
4. Não coloque sua gaita em água fria ou quente na intenção de limpá-la. Isso encurtará sua vida, deixando-a enfraquecida em curtíssimo espaço de tempo.
5. Não sopre ou aspire com muita pressão. Simplesmente faça o ar passar através dos orifícios da gaita. Faça isso com leveza e bem relaxado, desde seu diafragma. Controle bem a corrente de ar que você sopra ou aspira. Dominando essa técnica respiratória, você estará contribuindo para o prolongamento da vida de sua gaita.
6. Ao terminar de tocar, bata o bocal da gaita contra a palma da mão para retirar o excesso de saliva. Deixe-a por alguns minutos fora do estojo para que seque bem. Limpe as placas externas com um pano que não seja flanela. A flanela solta uma penugem que pode obstruir os canais das palhetas.
7. Guarde sempre sua gaita no estojo ou pelo menos protegida da poeira. Pelo menos uma vez por semana, use um pincel de pêlos duros ou uma escova de dente e limpe o bocal da gaita com movimentos de dentro para fora em toda borda interna de cada orifício. Não deixe que a sujeira fique dentro dos orifícios.
8. Para retirar as sujeiras que possivelmente tenham caído dentro dos orifícios, bata o bocal para baixo antes de usá-la.

Manual de Manutenção Geral de Harmônicas



9. Se sua gaita é diatônica, não aperte com muita força as placas externas enquanto toca.
- 10 Não é regra geral, mas por razões de pudor e higiênicas, evite emprestar sua gaita. Se o fizer, limpe-a muito bem antes de voltar a usá-la.

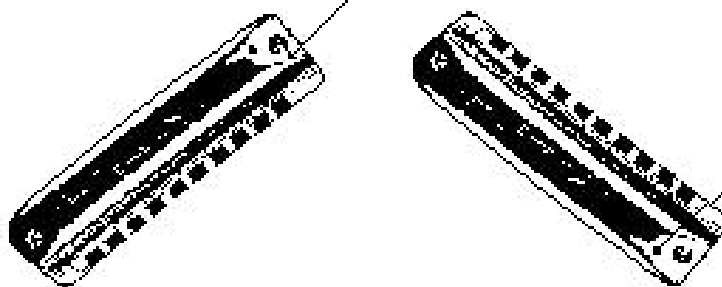
Mecanicamente a gaita de boca é relativamente um instrumento simples,



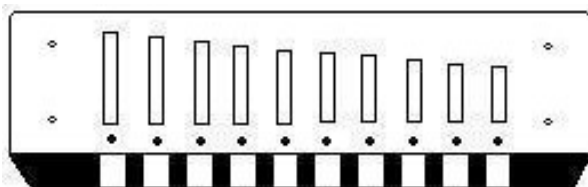
especialmente quando nós a comparamos com outros maiores como por exemplo o órgão de palhetas ou o acordeão. A gaita de boca não tem aquelas inúmeras teclas, chaves e botões que se encontram em um acordeão, cordas e outros apetrechos como encontradas nos violões, violinos, violas, outros instrumentos de sopro, etc. Conseqüentemente, é fácil realizar a manutenção desse instrumento, especialmente quando se trata das diatônicas.

Manual de Manutenção Geral de Harmônicas

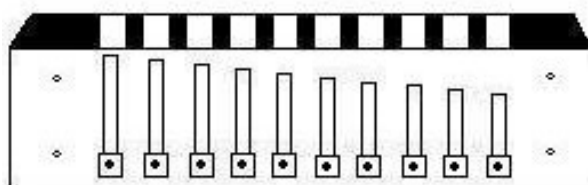
Placa de Proteção Superior Placa de Proteção Inferior



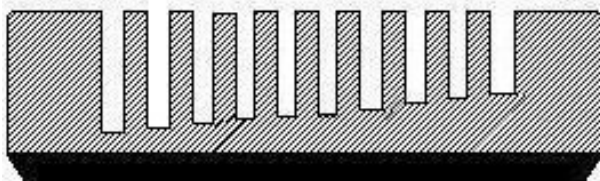
São duas as placas de palhetas (vozes): *sopradas* e *aspiradas*.



Placa das palhetas sopradas. Note que estas palhetas estão dentro da gaita. Os rebites que prendem as palhetas são colocados de dentro para fora e aqui batidos para serem expandidos.



Esta é a placa de palhetas aspiradas. As palhetas são visíveis e de fácil acesso. Aqui os rebites são colocados de fora para dentro. Os rebites são batidos na parte posterior.



Corpo. Antigamente só era fabricado em madeira e hoje é de plástico extrudado. As partes rasgadas são os vãos por onde passam as palhetas quando vibram.

Basicamente, isto é tudo que você tem para cuidar, e obviamente não perder os pregos e parafusos que fixam essas partes da gaita.

Você sabe que a gaita diatônica (blues) tem 10 orifícios e 20 palhetas que produzem as notas. Estas palhetas são permanentemente fixadas por rebites nas placas de vozes e não são planejadas para serem removidas ou substituídas. Entretanto, uma palheta pode ser retirada e substituída por qualquer pessoa que tenha um mínimo de habilidade manual. Não obstante, recomendo que esse trabalho não seja tentado por alguém que ainda não tenha aprendido tocar a gaita de boca, porque neste caso, não saberá entender o som que conseguiu depois da troca da palheta. Além disso, é necessário usar ferramentas adequadas, se bem que elas podem ser improvisadas para o fim

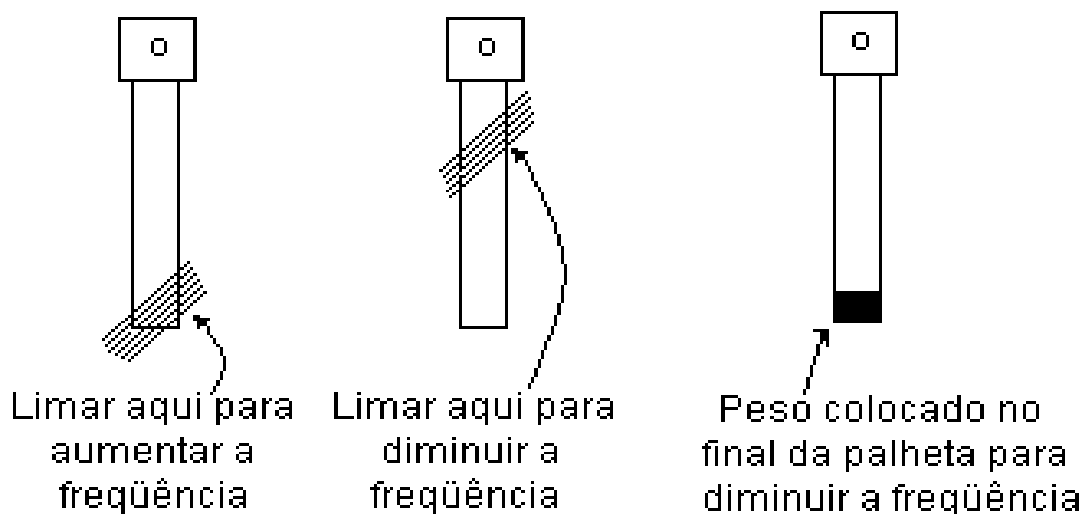
Manual de Manutenção Geral de Harmônicas

necessário a cada uma das operações que serão realizadas no decorrer da manutenção. É necessário praticar em gaitas velhas porque de um modo geral no início o resultado será insatisfatório. Enviar uma gaita para a fábrica a fim de trocar uma simples palheta é tolice porque fica dispendioso e não compensa.

As palhetas são afinadas por uma lima bem fina (murça), de preferência do tamanho das que são usadas por relojoeiros, ou mesmo, por qualquer objeto cortante que raspe; pode ser um estilete, uma lâmina de barbear, um canivete bem afiado, enfim, você escolherá sua ferramenta entre as citadas e outras que possa idealizar.

Aqui, os termos *aumentar* ou *diminuir a freqüência sonora* (vibração) significará que a afinação da palheta deverá ser feita aumentando ou baixando a freqüência (pitch).

Para aumentar a freqüência, a palheta deverá ser limada ou raspada no seu final. Para diminuir a freqüência, a palheta deverá ser limada ou raspada acima da sua metade. Colocar um peso no final da palheta, também diminui sua freqüência (vibração). Esse peso pode ser solda de rádio.

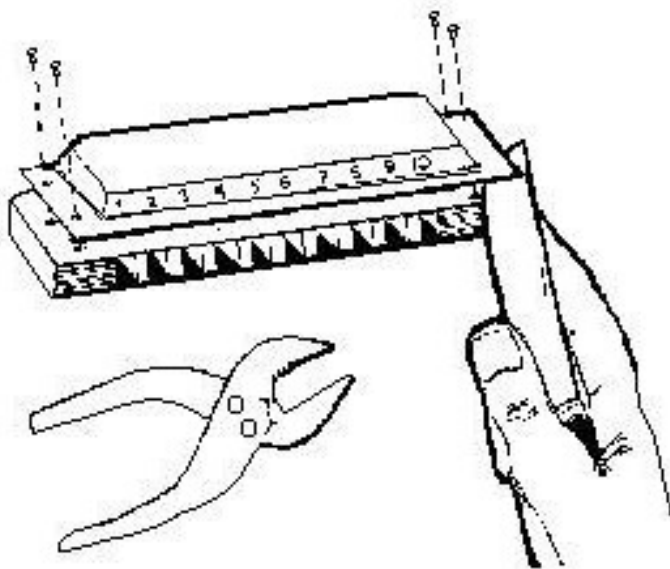


Quando uma palheta é limada ou raspada ela pode ficar com rebarbas nos cantos da área limada. Essa rebarba deve ser tirada para que a palheta vibre e passe com facilidade na ranhura da placa de vozes. A palheta também deve ficar ligeiramente afastada da placa de vozes por um pequeno ângulo, para que possa ser acionada pela coluna de ar que por ela passará ao ser soprada ou aspirada. (Mais adiante falarei sobre este assunto.) Tolerâncias (ou folgas se você preferir) entre as palhetas e as ranhuras devem ser bem pequenas. Partículas de poeira, resíduos de alimentos, doces, nicotina ou alcatrão, cerveja e outros, entre as palhetas e suas devidas ranhuras, provocam sua paralisação por obstrução e podem até mesmo inutiliza-las. Estas

Manual de Manutenção Geral de Harmônicas

observações serão incansavelmente repetidas para que não sejam esquecidas. Ao terminar de tocar sua gaita, bata o bocal na palma da mão, limpe-a com pano que não seja flanela, espere que seque durante alguns minutos e guarde-a no estojo ou enrole-a para que seja protegida da poeira.

Se você retirar as *placas de proteção*, verá as placas de vozes. As palhetas que estão completamente visíveis são as “aspiradas”. Do outro lado onde se vê somente as ranhuras da placa de vozes, estão as palhetas “sopradas” na parte interna da gaita.



Mecanicamente, ambos conjuntos de palhetas são iguais, exceto as frequências e o fato de que as “sopradas” são rebitadas no topo da placa de vozes e as “aspiradas” na base.

Você notará que algumas palhetas (geralmente as mais longas) têm uma espessura extra nos seus finais. Se você ficar curioso e quiser saber o porque, a resposta é simples. A espessura extra é aquele peso adicional que serve para diminuir a frequência (vibração) da palheta. Se a espessura extra não for colocada em algumas palhetas maiores ela requererá mais ar soprado ou aspirado, além disso não vibrará de acordo, para que produza o som na frequência desejada. Para que uma palheta seja afinada com sua frequência exata é necessário que a coluna de ar seja constante. O sopro ou aspiração não devem ser alterados durante a afinação de uma palheta ou de todas elas. O ideal é usar um fole ou um aparelho que tenha uma coluna de ar constante. Este uso ideal só é encontrado em oficinas especializadas e você não precisa se preocupar com esse detalhe porque esse equipamento é desnecessário.

Você precisa conhecer mais um assunto e então poderá aventurar-se aos primeiros reparos da gaita. Refiro-me à função do “corpo” da gaita além de

Manual de Manutenção Geral de Harmônicas

separar as palhetas tem em suas ranhuras a propriedade de formar a caixa acústica para a ressonância dos sons. Se qualquer palheta encostar na parede da caixa acústica, ela não produzirá som ou ele será muito fraco e até rústico; isto pode ocorrer especialmente nas montagens de gaitas com os corpos de madeira, porque não têm guias de ajustes.

Agora que você conhece tudo sobre como trabalhar na “gaita blues” diatônica, nós podemos praticar sua manutenção e reparo.

Um regulamento básico para o seguimento, enquanto se faz reparos é: **NÃO ABRIR A GAITA SE NÃO FOR ABSOLUTAMENTE NECESSÁRIO!** Muitos reparos podem ser realizados sem que as “placas de proteção” sejam removidas. Mais uma coisa para lembrar: Uma vez que as placas de proteção tenham sido removidas, verifique e procure ter certeza que o defeito não é de fabricação. Se a gaita for nova e o defeito for de fabricação devolva-a para o fabricante que tem a obrigação de reabilitá-la ou trocá-la por outra de mesmo modelo. Se o defeito for da fabricação, procure mostrá-lo ao fornecedor.

Sintoma: O corpo de madeira sobrepõem-se às placas de proteção e interferem na execução ao tocar a gaita. (A madeira inchou).

Solução: Coloque uma lixa de grão muito fino (lixa d’água) com o lado áspero para cima, sobre um vidro liso ou um objeto bem plano. Levemente passe o bocal da gaita na lixa até que o corpo fique da altura das placas de proteção. Se você preferir poderá cortar o excesso de madeira com uma lâmina bem afiada como as dos estiletes.

segurança de tamanho médio, ou algo semelhante. Abra o alfinete e com dois alicates aumente o ângulo de abertura original, dobre a ponta com mais ou menos uns 3mm, conforme mostra a figura a seguir:



Não remova as placas de proteção.

Se a palheta que está falhando é *soprada*, coloque o alfinete entre a placa de proteção e a placa de vozes, delicadamente com a ponta do alfinete procure localizar a base da ranhura correspondente. Agora, com muito

Manual de Manutenção Geral de Harmônicas

cuidado, usando a ponta do alfinete empurre a palheta suavemente para dentro do orifício e procure desobstruir qualquer possível sujeira que possa estar depositada entre a palheta e a placa de vozes. Se a placa de proteção está torta, por falta de claridade ou qualquer outro motivo você não consegue ver a parte interna a ser trabalhada, é necessário remover as placas de proteção. (Leia novamente sobre este procedimento.) Se precisar retirar a placas de proteção, o procedimento será o mesmo. Lembre-se que as palhetas sopradas são as que são fixadas na parte mais alta da placa de vozes e que ficam na parte interna da gaita (verifique bem essa posição). A pressão sobre a palheta deve ser feita no seu final e não na base onde se encontra o rebite.

Se a palheta defeituosa é *aspirada* o processo torna-se mais fácil. Você pode definitivamente alcançar essa palheta sem remover as placas de proteção. Outra vez, lembre-se que as palhetas aspiradas são as que são nitidamente vistas sobre a placa de vozes e que são fixadas na parte baixa da mesma. Nesta situação, simplesmente insira a ponta dobrada do alfinete no orifício correspondente, e no final da palheta (lado oposto ao rebite) faça uma pequena e suave pressão empurrando-a para baixo. Se acidentalmente você empurrar a palheta por uma seção que não seja seu final, ela poderá perder a flexibilidade e até partir. Neste caso, procure empurrá-la cuidadosamente para sua posição de origem. Tanto faz se a nota é *soprada* ou *aspirada*, a palheta precisa ficar um pouco afastada da placa de vozes. Como isto é um fato, a palheta de nota mais alta (palheta mais curta) é menos flexível e as sujeiras não podem ser removidas pelas formas descritas para palhetas maiores. O que você precisa fazer, é procurar remover qualquer sujeira que esteja alojada entre a palheta e sua placa de vozes, sempre com muita cautela para não raspar a palheta e deixá-la sempre em posição que vibre para que produza som. Quando você procura fazer este trabalho, certamente removerá partícula de poeira, qualquer outra sujeira e sobre a placa de vozes e que são fixadas na parte baixa da mesma. Nesta situação, simplesmente insira a ponta dobrada do alfinete no orifício correspondente, e no final da palheta (lado oposto ao rebite) faça uma pequena e suave pressão empurrando-a para baixo. Se acidentalmente você empurrar a palheta por uma seção que não seja seu final, ela poderá perder a flexibilidade e até partir. Neste caso, procure empurrá-la cuidadosamente para sua posição de origem. Tanto faz se a nota é *soprada* ou *aspirada*, a palheta precisa ficar um pouco afastada da placa de vozes. Como isto é um fato, a palheta de nota mais alta (palheta mais curta) é menos flexível e as sujeiras não podem ser removidas pelas formas descritas para palhetas maiores. O que você precisa fazer, é procurar remover qualquer sujeira que esteja alojada entre a palheta e sua placa de vozes, sempre com muita cautela para não raspar a palheta e deixá-la sempre em posição que vibre para que produza som. Quando você procura fazer este trabalho, certamente removerá partícula de poeira, qualquer outra sujeira e até mesmo saliva ressecada. Se depois de tudo isso que foi feito sua gaita (com corpo de madeira) ainda não funcionar bem, o corpo deve ser trocado porque deve ter inchado muito, e assim está encostando nas palhetas

Manual de Manutenção Geral de Harmônicas

mais longas que ficam presas e não vibram. Em último caso, se você não tiver na sua sucata outro corpo de madeira igual, será necessário encomendar um, enviá-la à fábrica ou pelo menos a um técnico especializado que possa resolver o problema. Falando de um modo geral, estes são os problemas que mais surgirão. Uma vez aprendidas estas instruções, e se você quiser seguir adiante, continue estudando. Você precisará de outros apetrechos que envolvam os reparos das gaitas.

Você pode conseguir realizar reparos mais envolventes, assim como, ajustar as respostas das palhetas, eliminar sons estranhos, retirar rebarbas das palhetas. Faça tudo isso sem nunca deixar de ir ajustando a afinação que é muito importante para manter a frequência sonora ideal. Para isso, você precisará de algumas ferramentas especiais, assim como, conhecimento e prática. Geralmente as ferramentas básicas são encontradas em lojas especializadas. Primeiro você precisará de um jogo de limas usadas por relojoeiros (elas são bem pequenas), procure por vários modelos: chata, quadrada, redonda, triangular, faca, etc. Para ver bem o que vai fazer, é necessário que você use uma lupa também de relojoeiro, ou um outro tipo de lente cristalina, fixada de maneira a deixar livres as suas mãos. É também necessário, uma pequena chave de fenda com o chanfro bem fino para abrir as gaitas que têm parafusos ao invés de pequenos pregos (estas, atualmente têm seus corpos de plástico extrudados). A pequena chave de fenda serve também para ser introduzida nos orifícios das vozes para empurrar levemente, palhetas que estejam muito afastadas de suas posições. Tenha também uma chave do tipo Philips, ela servirá para abrir alguns modelos de gaitas. Você precisará um pequeno martelo e um punção (ferramenta pontiaguda de aço, eventualmente um prego bem afilado) para a troca de palhetas. Finalmente, você usará uma espátula (lâmina fina de qualquer metal), uma faca ou um simples canivete. Para saber se a nota está na sua frequência, você pode comparar com outra que realmente esteja com a frequência correta, entretanto, melhor será se usar um “*frequenciômetro*” (popularmente chamado “afinador eletrônico”). Eventualmente você improvisará algumas ferramentas pessoais.

Em todo procedimento que segue, as placas de proteção devem ser bem cuidadas para não sofrerem deformações. É fácil retirar as placas de proteção de uma gaita com o corpo de madeira. Use a lâmina de uma faca ou canivete e cuidadosamente escorregue-a entre as placas de proteção e a de vozes, levantando assim os pequenos pregos de fixação. Desnecessário é recomendar cuidado para não se ferir. Deixe os preguinhos bem guardados porque você deverá recolocá-los para completar o trabalho de reparo. As placas de vozes devem ser retiradas da mesma forma que as de fixação. Quando recolocar os

Manual de Manutenção Geral de Harmônicas

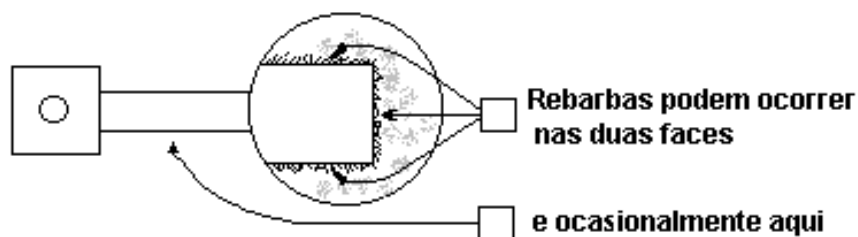
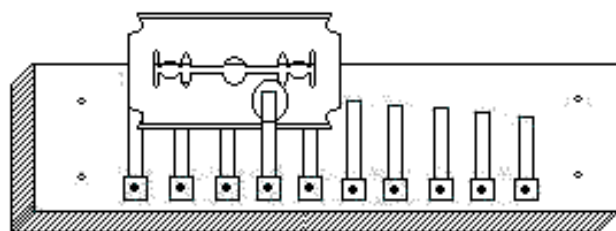
preguinhas, use um alicate para simplesmente pressioná-los em seus próprios furos. Não use martelo porque uma ou outra martelada poderá atingir a placa de proteção podendo inutilizá-la. Além disso, as marteladas poderão deslocar palhetas que por ventura não estejam bem fixadas, e assim fora de seus centros, não responderão com os sons necessários para suas execuções.

Se a gaita tem corpo de plástico e você quer retirar as placas de proteção, a operação é bem simples. Basta remover os parafusos e pronto (guarde bem esses parafusos). Identifique bem a palheta afetada que deve ser tratada. Se não fizer isso, você estará sujeito a trabalhar em uma palheta boa. Procure isolar a palheta danificada para trabalhar somente sobre ela, sem afetar as outras.

Sintoma: A Palheta range ou faz barulho estranho.

Solução: Sopre e aspire na gaita sem as placas de proteção. Se o som estiver regularizado, a causa do rangido ou som estranho está no afastamento das palhetas que precisam voltar à suas aberturas originais, ou as placas de proteção estão empenadas (amassadas) porque certamente ao tocar, você está aplicando muita força ao empunhar a gaita. Quando muita força é aplicada sobre as placas de proteção, elas começam empenar, e com isso provocam outros distúrbios no instrumento. Não dobre as palhetas perto de suas bases a fim de corrigir o ranger ou som estranho. Esse procedimento pode provocar vazamentos e ninguém quer tocar em uma gaita que esteja com vazamentos desnecessários.

Com o uso de lima ou estilete, retirar a rebarba da palheta limada.



Manual de Manutenção Geral de Harmônicas

Se o som estranho continua, mesmo sem as placas de proteção, o problema é outro. A palheta pode estar descentrada, esbarrando em uma lateral da ranhura na placa de vozes, ou se for corpo de madeira, ela pode ter inchado, e assim está impedindo que a palheta vibre. Nestes casos as palhetas também podem ficar completamente sem som. Se você usar a lente, poderá ver o que está acontecendo, especialmente se a palheta estiver fora do centro. Se a palheta em questão for aspirada, você verá isso diretamente. Com a ajuda da espátula colocada entre a palheta e a parede da ranhura, empurre delicadamente a palheta até que ela volte para seu lugar de origem que é paralela às paredes da ranhura, assim ela estará centrada. O espaço ao redor da palheta está uniforme? Nenhuma parte da palheta está encostando na placa de vozes junto à sua ranhura? A palheta não está encostando na madeira do corpo? Se a resposta à estas perguntas é afirmativa, o som estranho deveria ter desaparecido. Se não desapareceu, o problema pode ser palheta com rebarba na palheta ou madeira. Coloque a espátula ou uma lâmina de barbear entre a palheta e sua placa de vozes e cuidadosamente retire a rebarba com um lima ou estilete (qualquer ferramenta que raspe). Se a palheta for soprada, o procedimento será o mesmo, entretanto a placa de vozes deverá ser removida. Geralmente chamo atenção para o que expliquei no início deste livrete com relação aos trabalhos mais específicos e árduos; ele devem ser feitos por profissionais do ramo. Entretanto, se você quiser tentar, este é o caminho para que possa fazê-lo. Se o corpo é de madeira e você quer ver se a madeira está inchada e interferindo na oscilação da palheta, é necessário remover a placa de vozes aspiradas. Não esqueça que o tratamento para as palhetas sopradas é o mesmo que para as palhetas aspiradas. Se a madeira estiver inchada ou empenada, use uma ferramenta de corte (estilete ou canivete bem afiado) para corrigir esse defeito fazendo com que a madeira assuma sua forma original. Cuidado para não danificar os dentes do corpo de madeira; será difícil recuperá-lo. Em alguns casos você poderá redirecionar as palhetas para os centros dos vãos que ficam entre os dentes do corpo e assim fixar as placas de vozes, se bem que o que recomendo é que os preguinhos voltem sempre para seus próprios orifícios. Não martele os preguinhos recolque-os com pressão de alicate. Se a gaita for nova e durante a inspeção você notar estes defeitos, poderá enviá-la à fábrica; geralmente a peça defeituosa será trocada pelo fabricante.

Sintoma: A nota está com o som próximo a um semitom abaixo de sua frequência (bemolizada). A palheta está rachada ou trincada. Muitas vezes não enxergamos o trincado porque é interno.

Solução e Explicação: São duas as possibilidades que existem para que uma nota saia do tom. A primeira é subitamente, quando você está tocando e aplica

Manual de Manutenção Geral de Harmônicas

muita força sobre a palheta. Para conferir se ela partiu, continue aplicando força sobre ela e sentirá que o som vai baixando cada vez mais. Você não pode fazer nada. A palheta morreu. O metal sofreu fadiga e partiu-se ou esta trincado e muitas vezes você não conseguirá enxergar o trincado ou mesmo a rachadura da palheta porque isso aconteceu internamente. Isto é fatal! Guarde essa gaita (sucata) para retirar dela peças que possam ser repostas em outras que venham sofrer danos. Mais adiante você aprenderá como trocar uma palheta.

A outra possibilidade para que uma nota perca sua frequência e baixe na direção do bemol é mais acentuado. Geralmente ela vai informando que sua vida está terminando, porque frequentemente ela está precisando ser afinada para cima (no final ou ponta). Muitas vezes essa palheta se mostrará mais curvada que as outras, ou ela poderá estar cansada por ter trabalhado arduamente. Este problema sempre será sanado com o tratamento adequado, levantando um pouco a palheta e afinando-a para que restabeleça sua identidade.

Para trabalhar o extremo final de uma palheta soprada, você precisará inserir uma ferramenta pequena (talvez um grampo de cabelo desentortado e liso) no orifício de tal palheta e levantá-la com muito cuidado para colocar em baixo dela a espátula, para depois limá-la para que a frequência possa ser aumentada. Colocar a espátula sob a palheta interna depois de levantada não é absolutamente necessário (eu prefiro usar só o grampo).



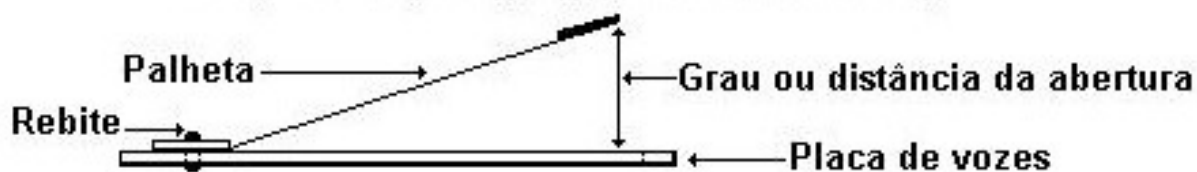
Sintoma: A nota não responde no exato momento em que foi requerida, ela atrasa na resposta tanto à coluna de ar forte como à fraca.

Solução: Este é um sintoma clássico que ocorre com muita frequência e pode ser remediado com muita facilidade. Ele é causado pela irregular abertura da palheta em relação à placa de vozes. Certamente ela está com uma abertura muito pequena.

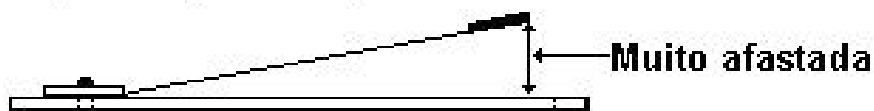
Manual de Manutenção Geral de Harmônicas

Veja nos diagramas que seguem, como a abertura (distanciamento) da palheta em relação a placa de vozes é bastante importante. Esta é uma regulagem que deve ser feita para cada tipo de sopro. Alguns harmonicistas sopram forte, outros fraco, logo é bom saber regular as palhetas. Observe que originalmente as palhetas maiores são mais afastadas e que, conforme os tamanhos vão diminuindo, elas vão tendo menores distâncias em relação à placa de vozes.

Verifique a abertura da palheta (todos diagramas estão exagerados para que possa ser bem vistos)



Provavelmente esta palheta não responderá normalmente, e se responder, será só para as colunas de ar muito suaves.



Esta palheta tocará, mas será necessário uma coluna de ar muito forte. Ela não responderá à uma coluna de ar suave.



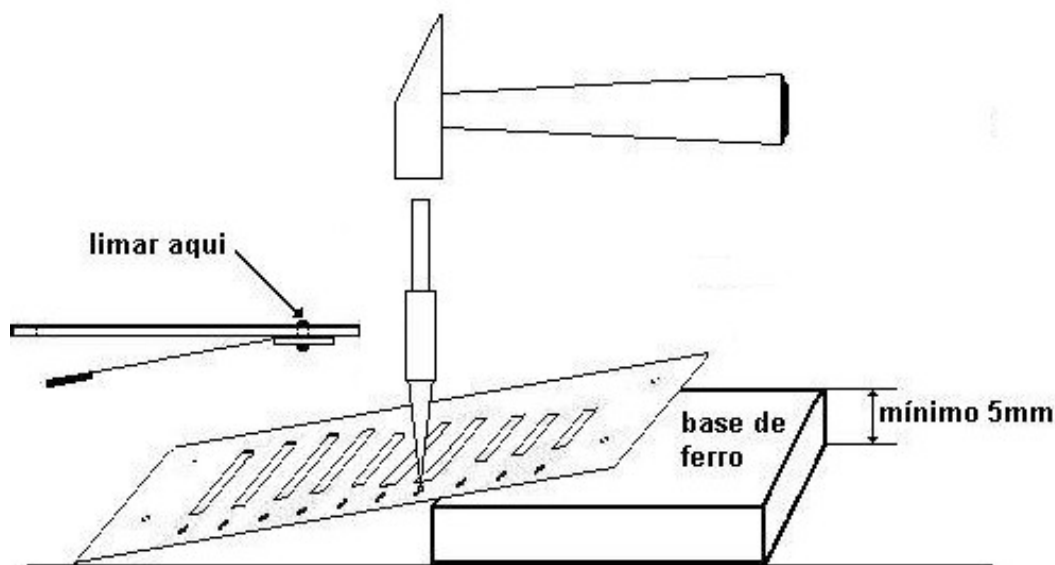
Agora falta você aprender como trocar uma palheta. É importante você saber que atualmente as fábricas fornecem as placas de vozes já prontas, por preços razoáveis, para que sejam substituídas por outras que eventualmente estejam danificadas em suas gaitas.

Isto posto, quero que aprenda os dois procedimentos para a troca de palhetas. Você pode retirar uma palheta de uma gaita que considere sucata e colocá-la em outra mais nova que esteja danificada. Selecione a palheta que

Manual de Manutenção Geral de Harmônicas

substituirá a danificada, de preferência ela deverá ser do mesmo tamanho e frequência da que será substituída. Se por alguma razão isto não puder ser feito dessa maneira, você poderá escolher uma palheta maior que tenha a frequência muito próxima daquela que será substituída. Neste caso será necessário limar a ponta da palheta até que fique no tamanho ideal, ou seja do mesmo tamanho que a danificada. Para retirar a palheta da gaita sucata, lime a parte mais baixa do rebite (parte de trás), até que a lima raspe um pouco o latão da placa de vozes. Coloque a placa de vozes sobre uma plataforma de ferro de forma que fique inclinada em relação ao plano em que está trabalhando e a base superior da plataforma (o rebite da palheta deve ficar bem próximo à aresta da plataforma). Ajuste a ponta do punção no rebite, do lado limado, e com o martelo bata no punção para extrair a palheta. Para retirar a palheta danificada que deverá ser substituída proceda da mesma forma, sendo que o rebite também poderá ser limado na cabeça se a palheta for soprada, assim a parte visível da placa de vozes não será ofendida. A palheta retirada pode não ter sido bem limada, e por isso pode estar com rebarbas que poderão dificultar sua colocação na ranhura de destino. Nesse caso passe uma lima em volta de seu extremo para aguçá-lo. Insira a ponta do rebite no orifício de destino e procure pressioná-lo com alicate; se der um estalo, o rebite está no lugar. Centre a palheta (todos os lados da palheta devem ficar com a mesma folga em relação à ranhura). O rebite não pode entrar com ângulo diferente de 90° graus. Se não conseguir pressioná-lo com alicate, use o martelo. Centre a palheta. Coloque a cabeça do rebite em um canto da base de ferro e com leveza, vá batendo até que esse lado do rebite esteja um pouco expandido. Centre a palheta. Use o canto da base de ferro e não deixe que os outros rebites fiquem também sobre a base; isso poderá causar problemas se forem danificados pelas batidas do martelo. Vire a placa de vozes e da mesma forma bata um pouco na cabeça do rebite. Verifique a centralização e se a palheta está bem fixada. Se você puder tirar a palheta do centro com muita facilidade, ela ainda não está bem fixada. Nesse caso você poderá rebatê-la mais um pouco e se ainda isto não a fixar bem, use uma gotícula de cola Super Bonder entre a base da palheta e a placa de vozes, e mais uma na ponta do rebite (cuidado para não deixar a cola entrar na ranhura da placa de vozes).

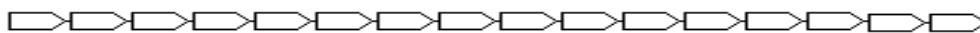
Manual de Manutenção Geral de Harmônicas



A outra maneira de trocar uma palheta é utilizando uma palheta e um rebite novos. Neste caso você poderá adquirir as palhetas e os rebites junto às fábricas.

O rebite tem o formato de um cilindro somado a um cone que forma sua ponta aguçada, sua medida é de aproximadamente 4mm de comprimento por 1mm de diâmetro. Esta ponta aguçada é a que deve ser inserida no orifício da palheta, do lado rebaixado (áspero), até que fique com o lado cilíndrico exposto há uma altura aproximada de 0,8 a 0,9mm. Coloque a ponta aguçada do rebite no orifício de origem e vá batendo até que a palheta encoste na placa de vozes. Lime a ponta aguda do rebite até que fique quase faceando com a placa de vozes. (Se não fizer isso, ele entortará na hora de ser batido.) Em seguida, proceda como já explicado para a colocação da palheta usada.

Os rebites são fornecidos em forma de pequenas barras e são facilmente partidos com auxílio de alicate.



Acabaram-se os mistérios. Se você chegou até aqui, parabéns. Agora é só tirar proveito do que aprendeu.

Manutenção da Harmônica Cromática

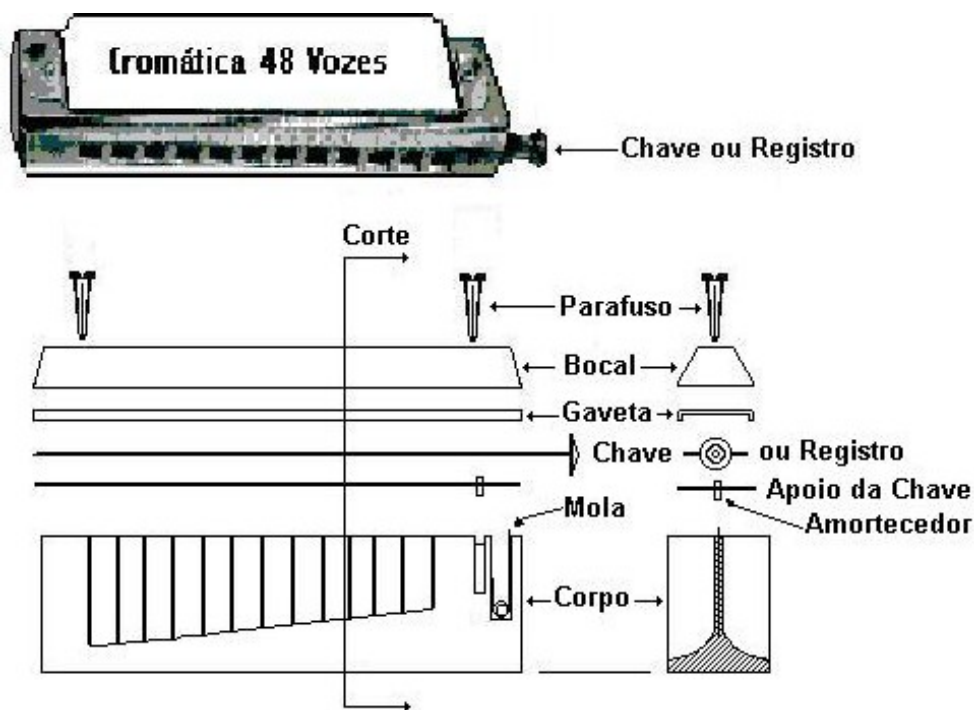
Manual de Manutenção Geral de Harmônicas

O procedimento para a manutenção da *harmônica cromática* é igual ao da gaita diatônica, só é necessário prestar atenção que em cada orifício aberto existem duas palhetas, uma soprada e outra aspirada. Essas notas são as naturais, e quando a chave (registro) está fechado, os orifícios têm as palhetas sopradas e aspiradas que produzem as notas acidentadas (sustenidos # e bemóis b). As notas naturais são as brancas de um piano ou teclado e as acidentadas são as pretas. As palhetas internas são as sopradas e as de externas são as aspiradas, assim como nas gaitas diatônicas.

O que as harmônicas cromáticas têm a mais é que possuem um bocal bem diferente e uma mola interna que devolve a lingüeta à posição original quando acionada.

Nunca lubrifique a corredeira (chave ou registro), isso pode fazer com que ela emperre, depois que o lubrificante secar ou pegar poeira.

Para limpar as peças da chave, retire os parafusos laterais, separe as peças e sobre uma superfície bem plana, limpe com palha de aço muito fina (Bom Bril).



Durante qualquer afinação você deverá soprar e aspirar suavemente, procurando usar uma coluna de ar constante e se possível vinda do diafragma.

Manual de Manutenção Geral de Harmônicas

Se a palheta for muito agredida com o sopro, a nota poderá ficar fora de sua frequência natural. Não use vibrato. Isso é muito importante para que não haja distorções entre as notas.

Quando terminar a afinação de uma gaita diatônica ou cromática, confira as oitavas. Para as diatônicas: *Sopre* simultaneamente os orifícios 1e4, 2e5, 3e6, 4e7, 5e8, 6e , 7e10. *Aspire* simultaneamente os orifícios 1e4, 3e7, 4e8, 5e9, 6e10. Para as Cromáticas: *Sopre* simultaneamente o orifícios 1e4, 1e5, 2e6, 3e7, 4e8, 4e9, 5e8, 5e9, 6e10, 7e11, 8e12, 8e13, 9e12, 9e13, 12e16, 13e16, 10e14, 11e15. *Aspire* simultaneamente: 1e5, 2e6, 3e7, 4e8, 5e9, 6e10, 7e11, 8e12, 9e13, 10e14, 11e15, 12e16.

Isto pode ser feito bloqueando as outras notas com a língua. Se você não é detentor desta técnica, poderá cobrir os orifícios com um pedaço de papel ou fita gomada. Se, quando estiver verificando as oitavas, ouvir uma ondulação no som, é porque uma das notas está desafinada em relação à outra que simultaneamente está sendo tocada.

Sistema de Afinação

Usando um frequenciômetro (afinador eletrônico), você notará que as notas de uma gaita nova, não estarão justamente afinadas, ou seja, temperadas de acordo com o 0 (zero) do aparelho. Todas as terças maiores estarão mais baixas que as primeiras e as quintas (2 soprado, 3 aspirado, 5 soprado, 7 aspirado, 8 soprado).

A sétima no acorde aspirado (5 aspirado) é freqüentemente mais baixo que a terça. A princípio, isto parece não ser lógico, entretanto se procurarmos como exemplo o piano, teremos basicamente iguais todas as notas de uma oitava (temperada), mas se continuarmos a medição para as oitavas acima, notaremos que as frequências estarão sendo alteradas para um pouco mais altas se comparadas com as oitavas mais baixas.

A razão desse estranho sistema é procurar peculiaridade para os instrumentos de palhetas. Se todas as notas de um acorde maior estiverem com suas frequências exatas (temperadas), o acorde soará absolutamente sem graça, bastante rude, áspero, por causa da interferência dos batimentos das ondas sonoras, as quais produzem a interação das diferentes frequências. Se as terças ficam um pouco abaixo da frequência exata, o acorde fica suave e gracioso, redondo. O mesmo acontece com a sétima do acorde aspirado, algumas vezes ela se apresenta extremamente baixa e só assim o acorde soará redondo, agradável. Este sistema de afinação das gaitas diatônicas é conhecido como “*afinação natural da harmônica*”. Ele é usado como padrão para todas as gaitas diatônicas (muitas vezes chamadas “gaitas blues”)*. Este sistema

Manual de Manutenção Geral de Harmônicas

... ..

pode causar problemas para a execução de notas separadas, não se surpreenda porque algumas notas são realmente mais baixas. Por esta razão, alguns modelos são fabricados com as notas iguais (temperadas) e alguns executantes preferem assim. O único modelo da Hohner que tem a afinação temperada é a *Golden Melody*. Todos os outros modelos “Richter” tem a afinação no sistema “Frequência Hohner” que fica entre a “afinação natural” e a “afinação temperada”. No caso dos acordes menores, as terças também podem ser um pouco mais baixas, mas eu particularmente prefiro que sejam exatas, ou até mesmo um pouco mais altas. É bom que as quintas sejam um pouco mais altas.

*Atualmente usam-se o padrão para todos os instrumentos, depois que J. S. Bach inventou a afinação temperada. Afortunadamente, os acordes tocados por piano não soam rudemente, como os tocados por gaitas afinadas com exatidão. A história conta que em algum tempo, Bach decidiu que habilitando o piano para tocar em todas as tonalidades, seria importante ter os sons perfeitamente harmoniosos para uma única tonalidade qualquer. Nós tocadores de gaita só precisamos trocar de instrumento para tocarmos em outras tonalidades, entretanto esse problema aqui exposto, não é uma regra.

Até agora vocês leram sobre “frequências” e muitos não sabem que estavam lendo sobre “frequências sonoras” e mesmo como elas acontecem. Continuarei escrevendo sobre medidas de ondas, mas isto não é importante para que você afine a gaita. Se você quiser mais conhecimentos sobre o som, poderá estudar o *epílogo* deste trabalho.

Tradicionalmente as gaitas eram afinadas a partir da nota Lá Central medindo 440 Hz (A=440 Hz) que significa 440 ciclos por segundo no idioma português – Hz abreviatura de Hertz (físico alemão Heinrich Rudolf Hertz, célebre por seus trabalhos relativos a propagação de ondas eletromagnéticas, chamadas hertzianas). Entretanto, por algumas razões, muitos modelos são atualmente afinadas com as frequências um pouco mais altas. Em primeiro lugar, a palheta afinada para 440 Hz quando vibrando livremente, produzirá uma nota com mais ou menos 3 a 4 Hz mais baixa no momento que receber uma coluna de ar um pouco mais forte como costuma ser quando tocada por um gaitista. Em segundo lugar, está a tendência que se alastra rapidamente pela Europa alterando para frequências mais altas que 440 Hz as afinações de outros instrumentos – o piano de concertos musicais está frequentemente recebendo A=444 Hz. Em terceiro lugar, a gaita como instrumento de solo, fica bem melhor se estiver com sua frequência um pouco mais alta que os instrumentos de acompanhamento. Finalmente, porque nos acordes maiores as

Manual de Manutenção Geral de Harmônicas

terças são geralmente mais baixas que as primeiras e as quintas, você pode realmente sair da frequência básica se tocar

em outra posição (tonalidade) usando como notas fundamentais as dos orifícios 2 soprado ou 5 soprado na 5ª posição.

O diagrama abaixo é o padrão em C (Dó) (especialmente usado pela Hohner e alguns outros fabricantes) 0=444 Hz

Orificio		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Soprado	C E	G	C	E	G	C	E	G	C		
Hz	0 -3	+1	0	-3	+1	0	-3	+1	0		
Aspirado	D G	B	D	F	A	B	D	F	A		
Hz	+1 +1	-2	+2	-2	0	-2	+1	-2	0		

- Todos os valores estão em Hz para simplificar os diagramas. O valor 0=444 HZ é o ponto de partida.
- Todos os valores são teóricos. As diferentes fabricações podem sofrer consideráveis desvios.
- A afinação temperada não tem diagrama.

Os diagramas que seguem são de várias afinações que alguns profissionais usam em suas gaitas para produzirem efeitos diferentes.

Afinação Country ou Com 7ª Maior

C	E	G	C	E	G	C	E	G	C
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	G	B	D	G \flat / F \sharp	A	B	D	F	A

D \flat /C \sharp G \flat /F \sharp B \flat D \flat /C \sharp F G \sharp /A \flat

Assim como idealizador desse diagrama, Lee Oskar foi o primeiro gaitista a usá-lo. Todas as terças dos acordes soprados e aspirados são menores, ou seja, 1 semitom abaixo do sistema Richter original. Se você

Manual de Manutenção Geral de Harmônicas

observar o diagrama com atenção, verá que existe uma escala completa de *Bb maior* no meio da gaita (3 aspirado, 4 soprado, 4 aspirado, 5 soprado, 5 aspirado, 6 soprado, 6 aspirado e 7 aspirado). Por esta razão a tonalidade da gaita é freqüentemente tida como *Gm* mesmo que seu acorde soprado seja *Cm*. *Gm* é relativo de *Bb* e *Gm natural* é a escala (eólio) feita sobre as notas da escala de *Bb maior* começando e terminando em *G*.

Tonalidade Gm (Sol menor) Natural idealizada por Lee Oskar

			B		E	Bb B			
C	Eb	G	C	Eb	G	C	Eb	G	C
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	G	Bb	D	F	A	Bb	D	F	A
Db/C# Gb/F# F E			A Ab	Db/C#	E	Ab			

O diagrama que segue é tradicional, o acorde soprado é menor, mas o acorde aspirado é da dominante com 7ª. No meio da gaita é encontrada a escala menor harmônica.

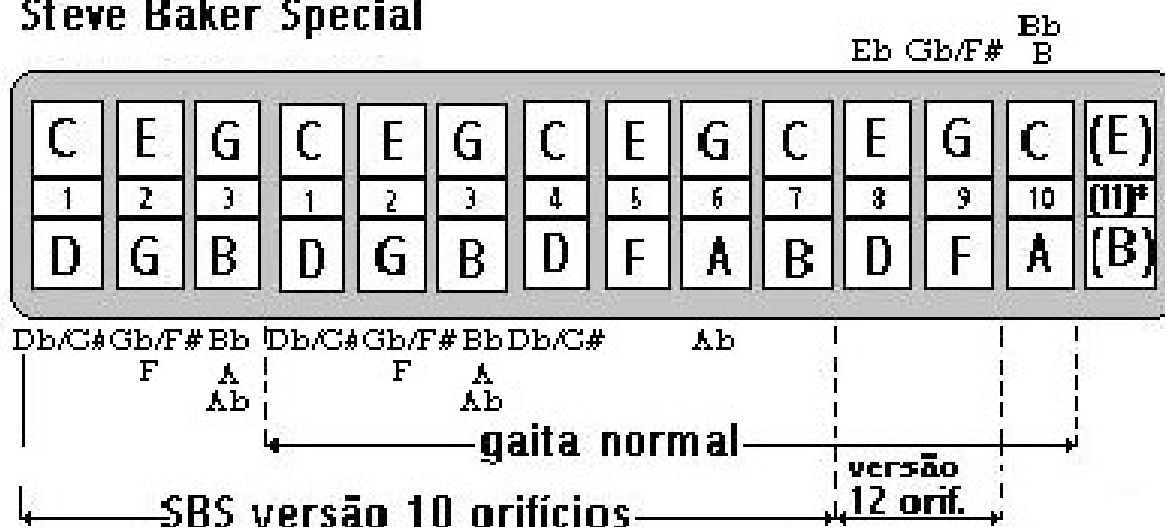
Am Harmônica

			Gb/F# G		Eb/D# Ab/G#				
A	C	E	A	C	E	A	C	E	A
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	E	G#	B	D	F	G#	B	D	F
Bb			Eb/D# D	G Gb/F# F	Bb		Db/C#		

Steve Baker criou um diagrama próprio, o qual chamou de (SBS) Steve Baker Special. Essa gaita pode ser usada por duas oitavas na 2ª posição (cross harp).

Manual de Manutenção Geral de Harmônicas

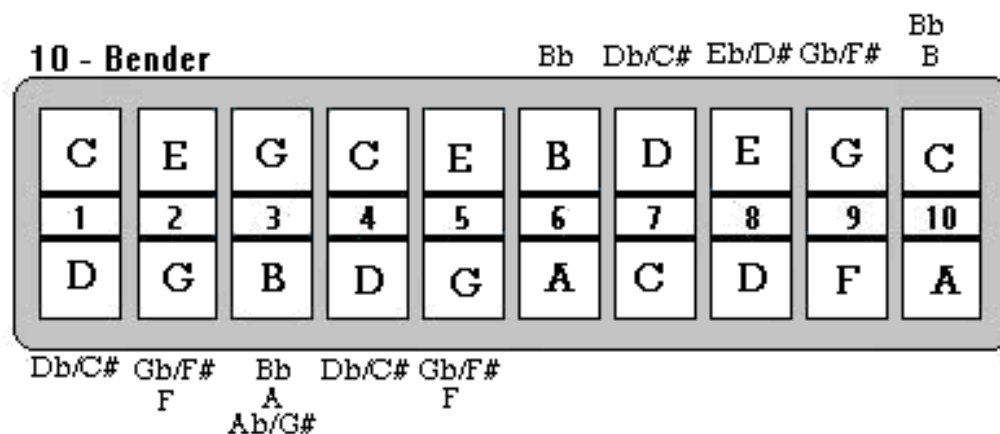
Steve Baker Special



* O orifício 11 é desnecessário, mas corpos com 13 orifícios não existem.

Afinação Com Dobras (bends) Nos 10 Orifícios

Esse modelo foi criado por Lawri Minson de Tamworth a capital da música da Austrália. Aqui é possível dobrar notas dos 10 orifícios. Conforme é mostrado no diagrama, os primeiros cinco orifícios têm suas dobras nas notas aspiradas e os outros cinco têm as dobras nas notas sopradas. Todas as notas dobráveis correspondem a posição “cross harp”, e derivam da gaita na tonalidade de G com acorde soprado GBD (com exceção das 8 e 10



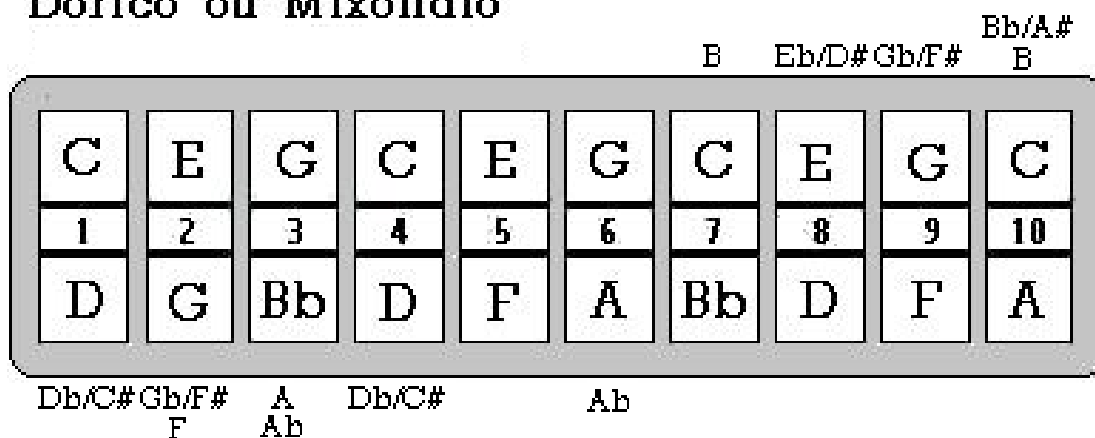
Manual de Manutenção Geral de Harmônicas

sopradas). As dobras aspiradas do registro baixo correspondem as dobras sopradas do registro alto.

Afinação Dórico ou Mixolídio

Você precisa saber que este modelo é diferente do afinado em menor. Aqui o acorde aspirado é menor e o soprado é maior. Na 2ª posição entretanto, está a tônica menor e a subdominante maior, dando assim a escala dórica, e na 1ª posição está a escala mixolídio.

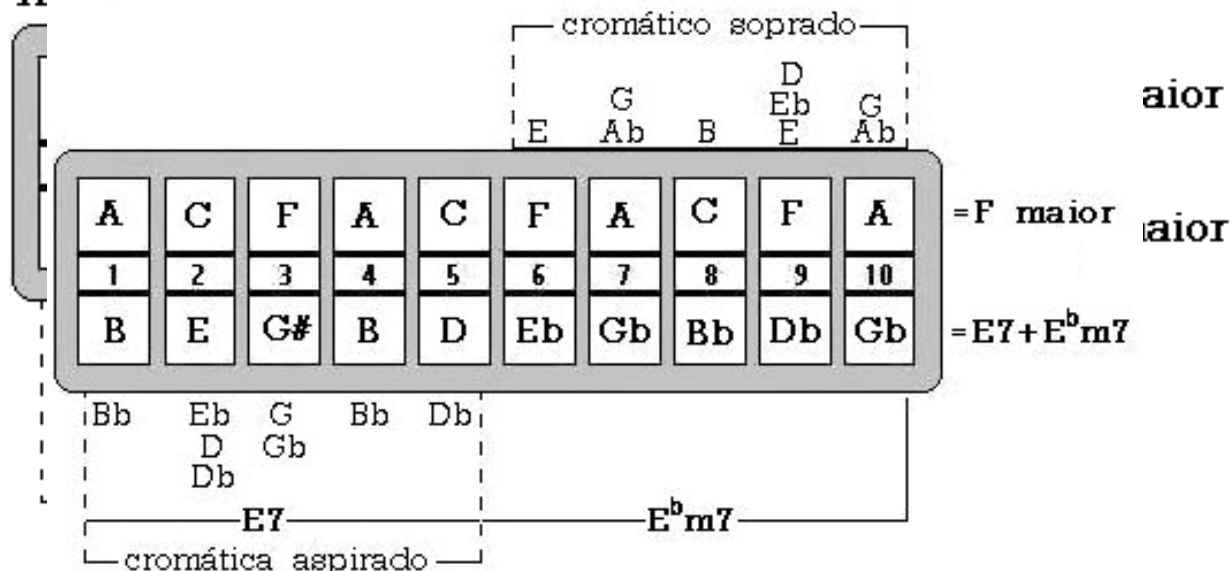
Dórico ou Mixolídio



Afinação Espanhola

Hermann Demmler, na intenção de habilitar a escala cromática para a gaita diatônica, idealizou um diagrama que chamou de “Afinação Espanhola” por causa do aproveitamento das escalas que ela pode produzir. Ela contém efeitos bem interessantes.

A Espanhola Com Cromáticas: Aspiradas e Sopradas



Manual de Manutenção Geral de Harmônicas

Cromática Com Slide

Jerry Portnoy mostrou essa gaita **Marine Band Solista** da **Hohner** para o **Steve Baker**, ele gostou. Ela foi fabricada em 1992 na tonalidade **C**.

Cromática Com Slide

C	E	G	C	C	E	G	C	C	E	G	C
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
D	F	A	B	D	F	A	B	D	F	A	B
Db/C#	Ab/G#	Db/C#	Ab/G#	Db/C#	Ab/G#	Db/C#	Ab/C#				

Diatônica Com 6ª e 7ª Maior (Melody Maker)

Este modelo foi criado por *Lee Oskar* e foi por ele chamada de *Melody Maker*. Ele substituiu a nota B pela nota A na primeira oitava do modelo “Country” a fim de facilitar a escala completa de G maior. Este diagrama oferece efeitos interessantes e possibilita a escala de tom C, D, E, F# Ab, Bb, C (1 soprado, 1 aspirado, 2 soprado, 2 aspirado, 3 soprado, 3 aspirado, 4 soprado). Ele considera que essa gaita está afinada em G.

Melody Maker

Manual de Manutenção Geral de Harmônicas

Diatônica Com 6ª e 7ª Maior

							E ^b	G ^b	E ^b B
C	E	A	C	E	G	C	E	G	C
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	G	A	D	F [#]	A	B	D	F [#]	A
D ^b	G ^b F	B ^b A A ^b	D ^b	F	A ^b				

EPÍLOGO

SOM

1. Movimento Ondulatório

O som é uma forma de energia, assim como o calor e a luz. É produzido pelo choque de dois corpos e transmitido através de um meio material, geralmente o ar, por seu movimento ondulatório. Logo, um conhecimento do movimento ondulatório é vital para a compreensão do fenômeno do som.

2. Ondas na Água

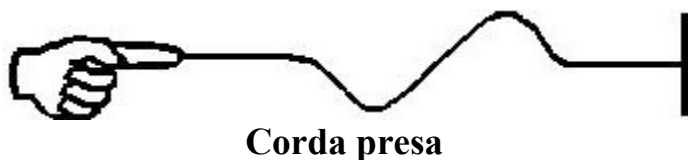
Círculos Concêntricos

Quando um objeto cai na água de um lago calmo, formam-se ondas em forma de círculos concêntricos. O que caminha para fora é, somente, o distúrbio propagado pelas moléculas da água que transmitem energia para moléculas vizinhas. Estas ondas estão entre os mais complexos tipos.

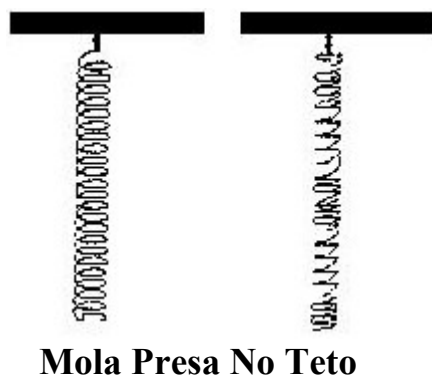
Manual de Manutenção Geral de Harmônicas

Observação: Folhas secas ou objetos que flutuem, não percorrem o movimento das ondas. Só as partículas do meio seguem o movimento das ondas.

3. Ondas Transversais

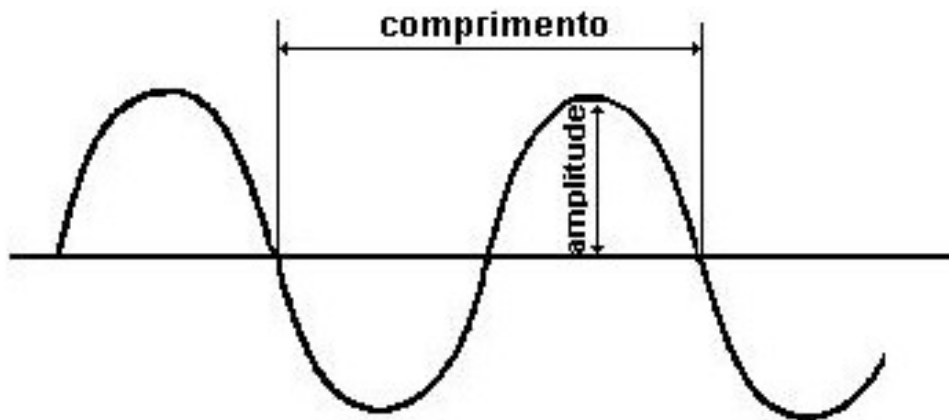


4. Ondas Longitudinais



Mola Presa No Teto

5. Medição das Ondas Sonoras



O número de ondas que passa sobre uma dada partícula do meio, em um segundo, é chamada de "frequência da onda", ela é medida em "ciclos por segundo" (cps).

Compressão e rarefação (é o vai e vem das ondas sonoras).

Manual de Manutenção Geral de Harmônicas

6. Fontes dos Sons

Qualquer material é sonoro quando entra em choque com o ar porque provoca movimento vibratório: a voz humana, cordas de instrumentos musicais, campainha, colunas de ar em tubos abertos ou fechados, palhetas de gaitas, etc.

7. Meios de Transmissão do Som

Além do ar, meio em que vivemos, o som é transmissível através de outros gases, líquidos e sólidos. Qualquer material que possua as propriedades de “elasticidade e inércia” podem transmitir som.

Materiais que são maus transmissores de som são chamados “isoladores de som”.

8. Amplitude do Som

A amplitude do som é o que determina a intensidade, muitas vezes erroneamente chamada de “volume”.

A amplitude decresce quando a distância da fonte é aumentada.

9. Velocidade do Som e da Luz

A velocidade do som é de 333 m/seg.

A velocidade da luz é de 300.000 km/seg.

10. Invariância da Freqüência do Som

A freqüência é invariável, independe da distância em que se encontra a fonte geradora.

Efeito ***Doppler*** é o que um observador poderá sentir se houver movimento entre ele e a fonte geradora. Sentirá freqüências mais graves ou mais agudas.

A audição humana é sensível à escala que vai de 20 a 20.000cps. É óbvio que esta escala é para quem tem o sentido auditivo perfeito

11. Reflexão do Som

O que normalmente chamamos de eco é a “reflexão do som”. Todos os materiais refletem o som.

Manual de Manutenção Geral de Harmônicas

O som que se choca contra um penhasco, um prédio ou qualquer outro objeto duro e liso é devolvido, exatamente como uma bola de borracha atirada contra uma parede.

12. Reverberação do Som

A reverberação do som é a persistência do som que resulta das múltiplas reflexões de um ambiente.

13. Difusão do Som

Materiais rígidos com superfícies rugosas ou irregulares podem refletir o som, mas elas espalham o som em todas as direções. Esta disposição do som é chamada “difusão”.

14. Absorção do Som

Quando o som encontra materiais porosos e irregulares, ele é absorvido em grande parte pelos interstícios ou suas bolsas de ar, antes que seja refletido. Quanto mais poroso e irregular for o material, mais absorvente ele será.

15. Focalização do Som

O refletor curvo do farol do automóvel ou de um holofote focaliza os raios luminosos de uma lâmpada colocada em um certo ponto em frente da mesma e emite a luz num feixe estreito. Um refletor igual, focalizará da mesma forma as ondas sonoras originais num ponto próprio em frente a ele. Em um auditório com o teto em forma de abóbada, é possível ouvir um sussurro a uma grande distância de onde ele se origina, porque as ondas sonoras são refletidas na superfície curva do teto e são concentradas nesse ponto distante.

16. Efeito da Umidade do Som

O vapor da água é menos denso que o ar, portanto, quando a umidade relativa do ar cresce, a densidade decresce. Logo, a velocidade do som é maior em dias ou ambientes úmidos.

17. Efeitos do Vento no Som

Manual de Manutenção Geral de Harmônicas

O vento tem um efeito na “velocidade aparente” do som no ar, isto é, na sua velocidade em relação a um observador.

18. Efeitos da Temperatura no som

As ondas sonoras caminham mais rapidamente pelo ar aquecido do que pelo ar frio.

19. Refração das Ondas Sonoras

De acordo com as condições atmosféricas acontece a refração, que é o desvio das ondas que ocorre quando elas passam de um meio para outro, no qual sua velocidade é diferente.



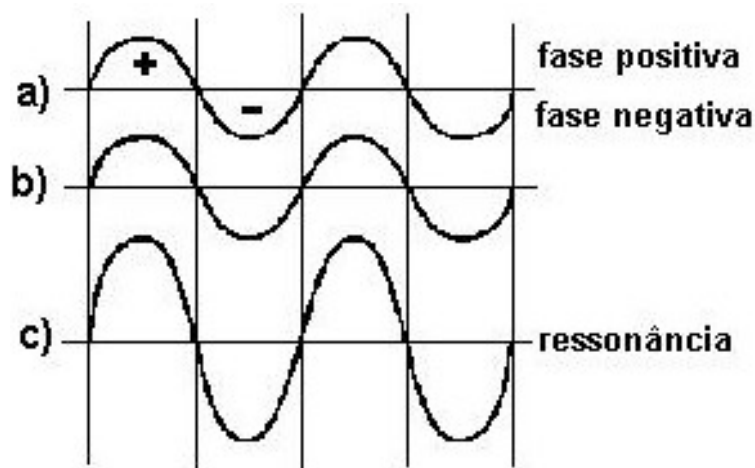
20. Difração do Som

Difração é o desvio das ondas sonoras em torno de um obstáculo no seu caminho.

Manual de Manutenção Geral de Harmônicas

21. Ressonância do Som

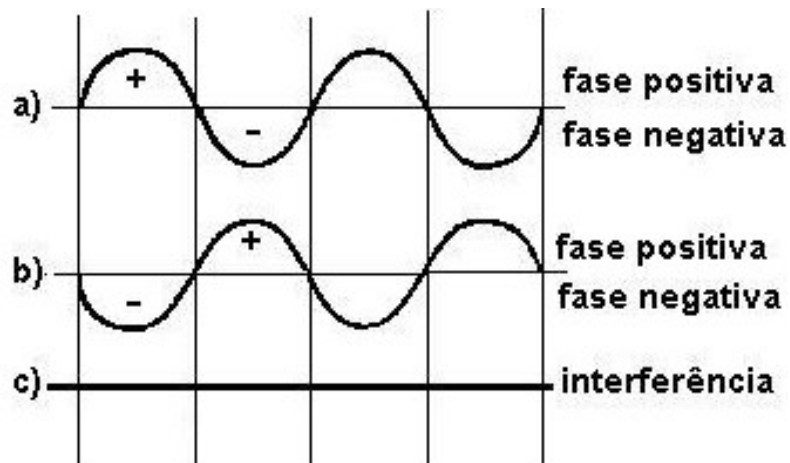
Se duas fontes de ondas iguais “a” e “b” se combinam no meio, o resultado é a soma algébrica dos deslocamentos individuais das ondas que estão se combinando naquele ponto. Essa combinação chama-se “ressonância”, ondas “c”.



22. Interferência do Som

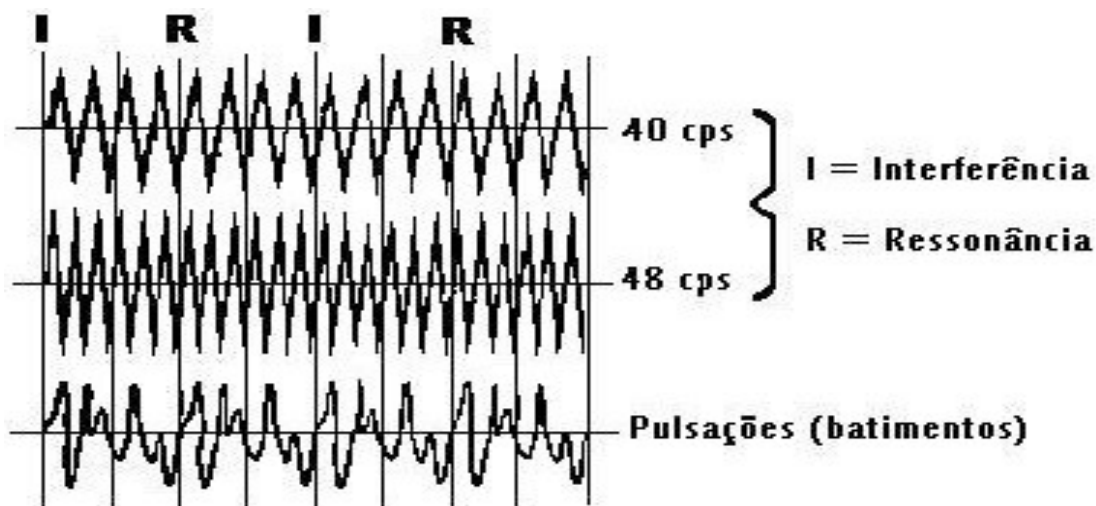
Se as ondas “a” e “b” “estiverem com “fases” opostas, o resultado da soma algébrica é zero (\emptyset) logo, a onda “c” será uma reta. Essa combinação chama-se “interferência”.

Manual de Manutenção Geral de Harmônicas



23. Pulsações – também chamadas “Batimentos”

Quando dois ou mais sons ocorrem simultaneamente e suas frequências diferem, ouvimos pulsações ou batimentos do som resultante. As pulsações ou batimentos são causados pela interferência alternada e ressonância das ondas.



24. Ressonância

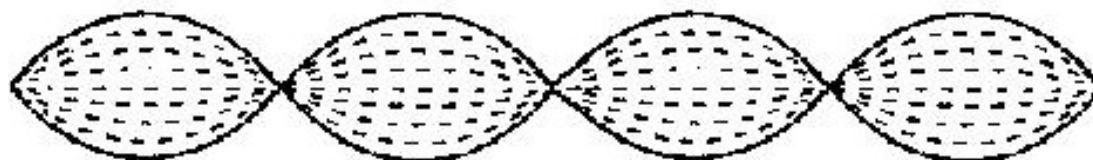
Manual de Manutenção Geral de Harmônicas

Estou voltando a falar de ressonância” porque, agora tratarei do assunto “afinação”.

Quando a tensão de uma corda de piano é ajustada de tal modo que vibre a uma certa frequência, fará vibrar outra corda que esteja ajustada naquela mesma frequência. A vibração da Segunda corda é chamada de “vibração por acoplamento as duas cordas estão em “ressonância”.

25. Ondas Estacionárias

Quando um trem de ondas transversais é emitido ao longo de um fio esticado, cada onda é refletida do ponto de fixação da outra extremidade. Na reflexão, a onda é invertida em fase. O resultado é que os dois trens de onda, mas opostas em fase, caminham ao longo da onda em direções opostas.



Ondas estacionárias em um fio

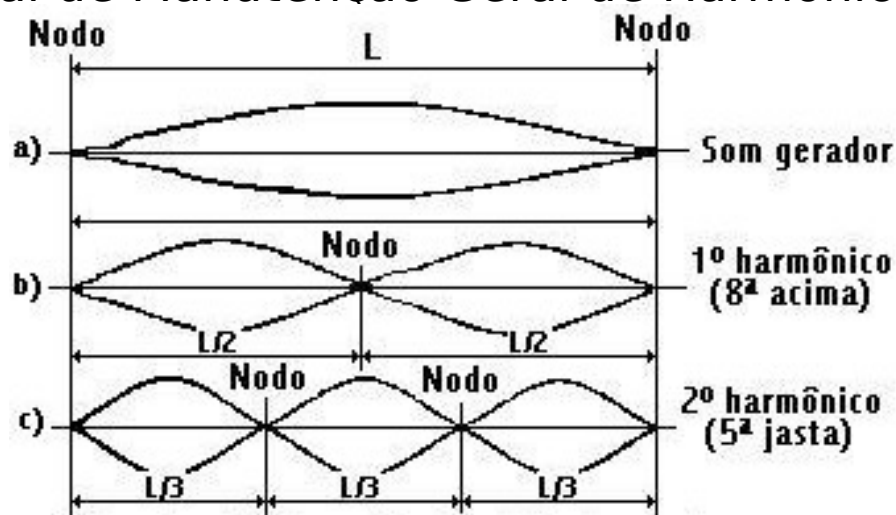
26. Frequências de Ondas Esticadas

Um fio esticado e fixo em suas extremidades pode ser vibrado por muitos meios, dependendo de como ele é puxado ou tocado. A única condição necessária é que as extremidades das ondas não possam se mover.

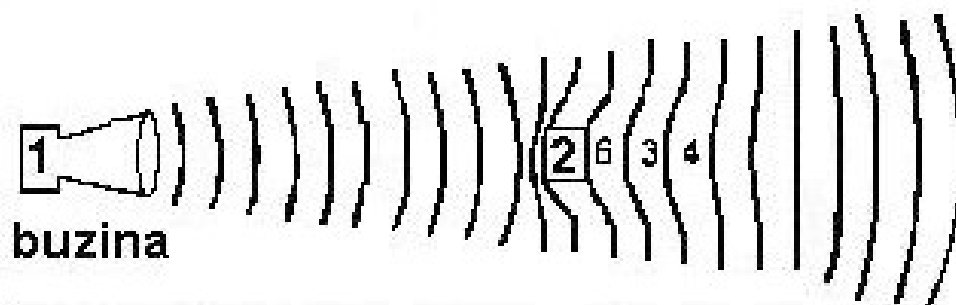
27. Sobretons e Harmônicos

Quando a corda esticada de um instrumento musical é vibrada no centro, ela vibra como um todo, na sua frequência fundamental. Ao mesmo tempo, entretanto, segmentos da corda vibram numa frequência maior do que a fundamental. Estas frequências maiores são chamadas “sobretons”. Sobretons produzidos dependem da construção do instrumento e da maneira pela qual ele é tocado.

Manual de Manutenção Geral de Harmônicas



- a) corda vibrando “na frequência fundamental”
- b) corda vibrando com o “dobro da frequência fundamental”
- c) corda vibrando com o “triplo da frequência fundamental”



Difração

1. Geratriz (fonte) do som.
2. Obstáculo.
- 3.4. Frentes de ondas atrás do obstáculo.
5. Pequenas frentes de ondas diretamente atrás do obstáculo.
6. Região silenciosa, também chamada "área de sombra".

Manual de Manutenção Geral de Harmônicas

28. Harmonia e Desarmonia

O fato de dois sons estarem soando bem ou mal, depende da relação das suas frequências e as frequências dos batimentos produzidos. Experiências têm mostrado que quando a relação entre as frequências que estão se combinando e a frequência ou as frequências de batimento podem ser reduzidos a frações tendo um pequeno número inteiro por seus termos, o som é musical ou harmônico. Quando isso não acontece o som é desarmônico, ou melhor, na realidade é um ruído.

Se notas de 100 e 135 cps, são produzidas juntas a nota de batimento é 35 cps. Esta nota de batimento é 35 cps. Esta nota de batimento poderá vibrar a caixa sonora de um instrumento ou uma corda sintonizada a ela e produzir sua 3. harmônica, uma nota de 105 cps. As notas de 105 cps, por sua vez, podem combinar-se com notas de 135 cps, para produzirem um segundo batimento de 30 cps. A relação entre a frequência de 30, 35, 100 e 135 cps não pode ser expressa com relações simples. O som resultante daí é desagradável de ser ouvido. Tal som é chamado “desarmônico”. De outra maneira, notas separadas de uma oitava, que têm um intervalo ou relação de frequência, de 2/1, combinam-se para produzirem um som que é agradável de ser ouvido. Uma nota de 220 cps tocada com outra de 110 cps resultará uma nota de batimento com frequência de 110 ps, e o som será harmonioso. Outro caso em que as notas sejam 330 cps e 220 cps, cuja a relação é 3/2, são tocadas juntas. Uma nota de batimento de 110 cps é , então, produzida. O som desta combinação também será harmonioso porque as frequências das notas tocadas e a nota do batimento são 3:2:1.

Ao lado dos intervalos 2/1, chamada oitava e 3/2 chamada a quinta, alguns outros intervalos harmônicos são 5/4, a terceira maior; 4/3 a quarta; e 6/5 a terceira menor. Esses intervalos são designados de acordo com o número total de teclas brancas do piano que estão incluídas pelas duas notas, incluindo as teclas das próprias notas. O ouvido humano também reconhece como harmônica a combinação das três notas cujas frequências estão na proporção 4:5:6 e as combinações para as quatro notas cujas frequências são como 4:5:6:8.

29. Escala Diatônica

A escala musical diatônica, ou natural é uma série de oito notas relacionadas para permitirem a formação de um maior número de

Manual de Manutenção Geral de Harmônicas

intervalos harmônicos. Uma nota qualquer é a base da escala, e as outras sete notas sucesivas são escolhidas de tal modo que os intervalos sejam $9/8$, $10/9$, $16/15$, $9/8$, $10/9$, $9/8$ e $16/15$. Os intervalos $9/8$ e $10/9$ são chamados “tons inteiros”; o intervalo $16/15$ é chamado “meio tom” (semitom).

Qualquer frequência pode ser tomada como fundamental para construir uma escala tendo os intervalos dados acima. As diferentes tonalidades (chaves) da música correspondem a diferentes “notas fundamentais” ou “notas chaves”. Por exemplo, na escala diatônica, as frequências, em “ciclos por segundo” (cps) e os intervalos para meias oitavas das chaves de “C” são como segue:

Nota	C	D	E	F	G	A	B	C
Frequência	264	297	330	352	396	440	495	528
Intervalo com nota procedente	$9/8$	$10/9$	$16/15$	$9/8$	$10/9$	$9/8$	$16/15$	
Intervalo com C	$9/8$	$5/4$	$4/3$	$3/2$	$5/3$	$15/8$	2	

As escalas podem, naturalmente, ser constituídas com outros intervalos do que aqueles mostrados acima ou com diferentes arranjos com os mesmos intervalos. Mas a escala diatônica oferece um maior número de intervalos harmônicos do que qualquer outras oito notas, dentro de uma oitava.

Para a oitava média da chave D da escala diatônica, as frequências em ciclos por segundo (cps), e os intervalos são como segue:

Nota	D	E	F#	G	A	B	C#	D
Frequência	297	334	371	396	445.5	495	557	594
Intervalo com a nota procedente	$9/8$	$10/9$	$16/15$	$9/8$	$10/9$	$9/18$	$16/15$	
Intervalo com D	$9/8$	$5/4$	$4/3$	$3/2$	$5/3$	$15/8$	2	

Note que, enquanto algumas notas (D,G,B) na “chave D” têm as mesmas frequências que as da “chave C”, outras notas (E,F#,A,C#) têm frequências diferentes. As escalas diatônicas constituídas com outras notas requerem também ainda frequências diferentes.

30. Escala Ajustada (Temperada)

Para se produzir todas as notas de todas as chaves na escala diatônica, um piano precisa cerca de setenta cordas, cada uma delas afinada para uma

Manual de Manutenção Geral de Harmônicas

freqüência diferente, dentro de cada oitava. Naturalmente, tal arranjo é impraticável. Felizmente, dentro de todas as oitavas, todas as freqüências necessárias para as várias chaves em uso hoje, caem entre treze grupos bem distintos. Se cada um destes oito grupos inclui uma das oito freqüências da escala diatônica de C, dada anteriormente. Cada um dos outros cinco grupos permanece no meio de dois

grupos aproximadamente separados de um tom inteiro. Esta distribuição de freqüências permite um arranjo: cada uma das oito cordas podem ser sintonizada aproximadamente para a freqüência média de um dos grupos contendo uma nota da escala diatônica de C. Cinco cordas adicionais podem ser afinadas para as freqüências que ficam dentro de um intervalo de um tempo inteiro. Estas cordas são aquelas que são tocadas através das teclas pretas do piano, A escala assim modificada é chamada escala ajustada (temperada).

As freqüências, em ciclos por segundo, relacionadas com as notas de oitava média da “chave C” numa escala ajustada é como segue:

C	D	E	F	G	A	B	C1
261,5	294	330	349	392	440	494	523

Os intervalos de escala ajustada são só levemente diferentes daquela escala diatônica anterior. Um tom inteiro é um intervalo de raiz sexta de 2, ou 1,1227, em vez de 9/8 (que é igual a 1,125) ou 10/9 (que é igual a 1,1111). O meio tom (semitom) é raiz 12 de 2, ou 1,0595, em vez de 16/15 (que é igual a 1,067).

As divergências introduzidas pelo ajuste, ou modificações na escala diatônica são tão suaves, que eles soam desagradavelmente somente aos músicos bem treinados.

Válvulas Para Cromática

Material:

1. Folha para retroprojeto: acetato "3M" o mais fino.
2. Tinta Spray Colorgin: rotulo Spray. Não usar o rótulo "Todos os Usos Decolortec".

Manual de Manutenção Geral de Harmônicas

3. Papel higiênico duplo e o mais liso possível.

1. Estender a folha para retroprojektor sobre uma folha de jornal.
2. Esborrifar o spray sobre a folha para retroprojektor.
3. Deixar que a tinta seque até grudar ao tato.
4. Colocar o papel higiênico sobre a tinta.
5. Colocar um peso (livro pesado) sobre o papel higiênico.
6. Deixar secar por 10 a 12 horas.
7. Retirar o livro e a segunda folha de papel.
8. Cortar as válvulas nos tamanhos desejados.

F I M