

# **Afinação e Entonação do clarinete: Procedimentos e Técnicas**

Por Clark W Fobes

Direitos autorais cedidos a Eduardo Weidner para tradução e Publicação no site [www.explicasax.com.br](http://www.explicasax.com.br)

No final de 1971 eu iniciava os estudos de clarinete na universidade do Estado de Fresno (atualmente Universidade da Califórnia, Fresno) com Russel S. Howland. Eu rapidamente descobri que o Sr Howland era um clarinetista e professor extremamente culto e que ele tinha um conhecimento completo de acústica de sopro. De fato, ele falava para uma classe de musica como se fosse um professor de Física acústica. O Sr Howland. Sempre tocava juntamente conosco nas lições sendo uma maneira de nos apoiar em nossa insegurança de tocar e dar a nós uma eficiente referência de afinação. Durante minha segunda lição ele percebeu que o meu Eb/Bb (à direita) estava um pouco baixo em afinação e perguntou se eu queria que ele corrigisse. Eu não tinha idéia do tipo de coisa que ele iria fazer, mas eu confiei cegamente e dei meu clarinete nas mãos dele. Ele tinha uma bancada de trabalho no estúdio e eu meio aterrorizado observava ele limar os orifícios do instrumento e testando com afinador o instrumento. Após ele ter corrigido o clarinete eu tocava a nota enquanto ele tocava em modo uníssono, depois quartas, quintas e oitavas A afinação foi definitivamente melhorada e em seguida ele continuou a lição normalmente. Do começo até ao fim do primeiro ano fizemos vários ajustes menores no meu clarinete sempre do mesmo modo. Ele ficava ansioso para explicar o que ele fazia de modo a que eu pudesse entender os elementos básicos de acústica do clarinete. Eu imputo muito do meu interesse em acústica e projeto de clarinetes como um utilitário de alto valor para os músicos como estes ensinamentos que tive como estudante.

Desde cedo como estudante e posteriormente eu dispendí muito de minha vida lidando com os problemas entonação do clarinete na visão de um intérprete e técnico de reparação de instrumentos. Eu cheguei a escrever um artigo à revista "The Clarinet" em 1986 (Vol.13 no. 2). intitulado, "Tuning the clarinet: Technique e Procedure". O artigo a seguir é um retrabalho do artigo original com algumas opiniões adicionais e informações. Eu também adicionei uma seção no final que comenta os problemas de entonação e correções, provocados pela boquilha e barrilete. Embora o volume de informações poderá parecer incontrolável a princípio, creio que quem tiver um pouco paciência poderá aprender como resolver os problemas menores que acontecem na maioria dos clarinetes.

## AFINANDO O CLARINETE

Atualmente a maior adequação com normas e competição por empregos, a entonação tornou-se a maior preocupação dos músicos. Embora a obsessão por dispositivos afinadores acaba deixando muitos neuróticos, a proliferação de afinadores baratos disponibiliza para nós um maior conhecimento das deficiências dos nossos instrumentos. Apesar desta sofisticação tecnológica, os músicos deixam em última análise que seus ouvidos arbitrem na questão sobre afinação. Essa ambigüidade entre a ciência e músicos, refere-se à produção de instrumentos destinados a espaços específicos de trabalho onde a afinação física de instrumento musical seja enquadrada na categoria subjetiva da arte, quando muito. Como tal, um artista deve lutar pela completa maestria do instrumento, Deve ter uma compreensão da sua fenomenologia acústica e assumir uma função ativa fazendo modificações para adequar às suas necessidades possuindo uma identidade própria.

Além das variáveis de embocadura, boquilha e palhetas, o clarinetista tem que se preocupar em combater as aberrações das escalas do instrumento balanceando-as. A charada que massacra os fabricantes de clarinete durante séculos é o compromisso posição tubo de vazão do Bb. Qualquer modo fundamental do clarinete pode ser excitado em vibrar na sua segunda nota (intervalo de décima segunda) pela vazão da coluna de ar a uma posição aproximadamente de uma terça parte da distância da boquilha à primeira nota do tom fundamental. Se a abertura é situada muita fora desta posição ideal a nota décima segunda irá sofrer uma elevação. De uma forma simplista, esta é uma razão da ocorrência de variação da afinação da décima segunda do clarinete. O ideal (mas impraticável) seria que toda nota fundamental deveria possuir um respectivo tubo de vazão para ativar uma correta décima segunda. O registro do tubo de vazão possui um compromisso a mais porque possibilita a execução para o Bb1. Um orifício grande bastante para produzir um Bb1 real poderia ser também grande exageradamente para produzir a décima segunda. Conseqüentemente temos um diâmetro inadequado para Bb1, sem duvida a pior nota do clarinete Felizmente, o projeto do diâmetro interno do clarinete foi melhorado muito nos últimos cinqüenta anos para corrigir sérios problemas acústicos encontrados em muitos instrumentos antigos. Um pouco investigação na natureza da acústica do instrumento e do desenho do clarinete atual irá impor um respeito maior para os clarinetes contemporâneos, imperfeitos como são ainda, mas uma melhora significativa em relação ao projeto dos clarinetes renascentistas Todas a variações de vazão do sistema possui compromissos. Estes compromissos, ditados pelos fabricantes, não são sempre os que os artistas gostariam de ter como única opção.

A intenção deste documento é oferecer um método sistemático, proporcionando procedimentos para se fazer ajustes sutis para individualizar o instrumento de acordo com a necessidade de cada músico. Portanto, é importante para reconhecer de início que, dada ao compromisso da afinação e geometria do clarinete, as aberrações podem somente ser alteradas e nem sempre todas perfeitamente corrigidas.

## PROCEDIMENTOS

Para evitar confusão, me refiro as notas em “afinação de clarinete” e uso a notação convencional de oitava. (os tons abaixo de C1 são simplesmente E, F, G e assim por diante).



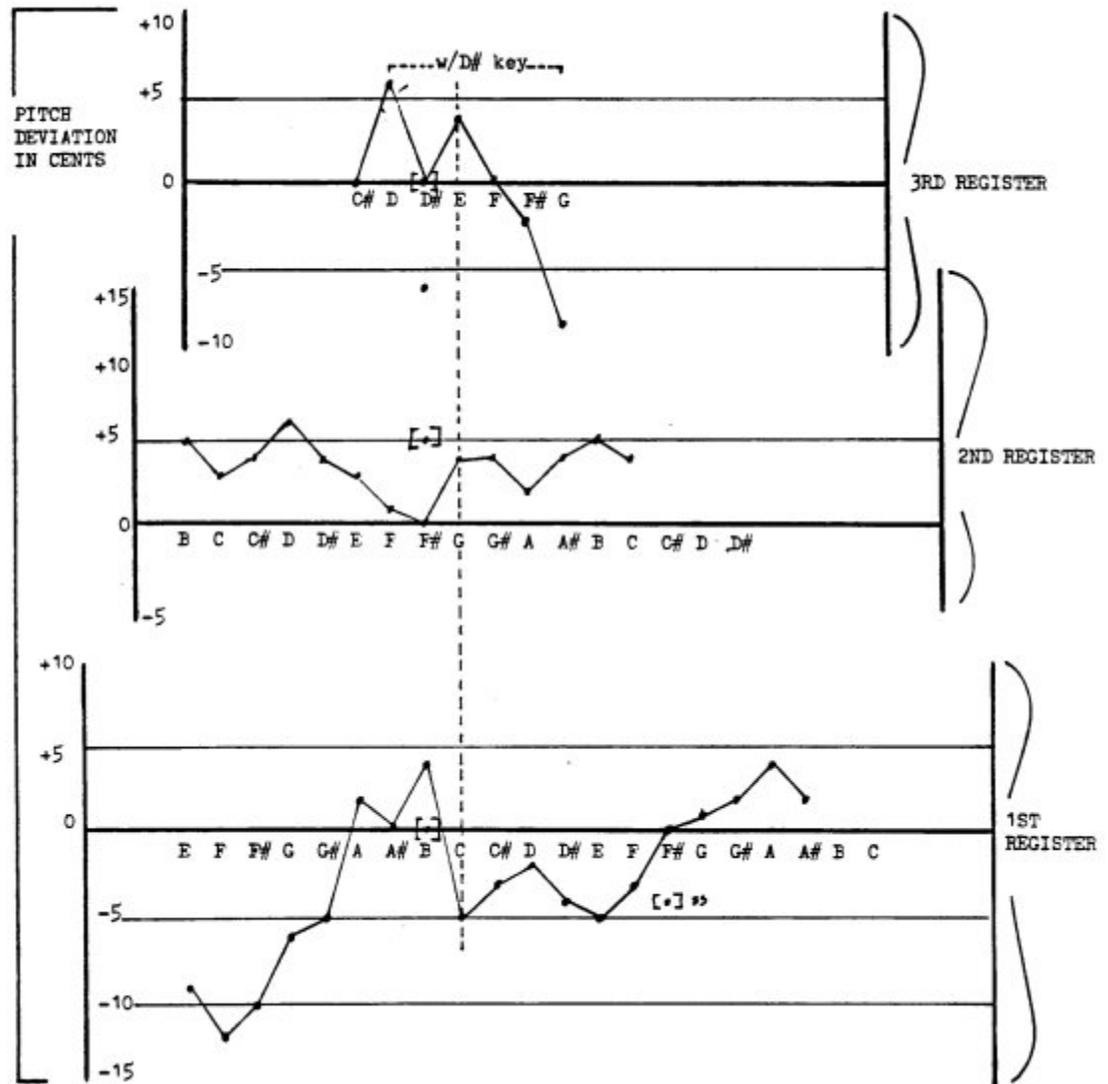
Antes de ir adiante temos que estabelecer algumas diretrizes para assegurar um resultado consistente durante o processo de afinação:

**I** Desenhe uma grade similar ao **Ex.1.** ( ver próxima página)

**II.** Quando testar a afinação propriamente o instrumento deverá estar “quente”. Trabalhe em um espaço familiar (preferivelmente seu estúdio) Ter a certeza que o local é adequado e a temperatura por volta 22 a 25 graus Celsius.

**III.** Use um afinador de qualidade isto é com escala em centésimos. Eu ainda uso um Korg AT-12 com ponteiro, mas o pequeno Korg CA-20 também é adequado.

**IV.** Toque a nota no nível em que está acostumado a tocar. Eu sempre afino meus instrumentos em A= 441, pelo fato de quase nunca ter tocado em uma orquestra que adotasse A =440.



**Exemplo 1. Curva de Ajustação**

**Exemplo 1.** É um gráfico representando a afinação de um clarinete Buffet R13 em Bb de número134661(o meu próprio, agora aposentado!).

**Nota do tradutor:** Eu obtive uma curva muito semelhante usando o mesmo modelo de clarinete, parece que é comum nos clarinetes da Buffet. !

Para compreender o gráfico, imagine que a linha do primeiro **Registro** representa o comprimento total do clarinete lendo da esquerda para a direita. A linha do segundo **Registro** representa a ação da chave de registro aberta (décimas segundas) A linha do terceiro **Registro** representa as décimas sétimas, produzidas pela vazão do registro chave

e o dedo indicador da mão esquerda. Os resultados estão exatamente em linha vertical para demonstrar a relação entre os registros. (ver a linha pontilhada C1, G2, e E3) Onde a nota poderia ser feita pelo uso de uma digitação alternativa, usei o padrão (sem "chaves laterais") as mesmas foram plotadas. As alternativas "parentes" foram afinadas (Eb/Bb) utilizando a mesma digitação. O Bb 1 +1 não foi plotado.

A compreensão das características de afinação do clarinete intriga por ser tão empírica originando uma curva como em **Ex.1**. A análise do gráfico irá provar seu valor inestimável como uma referência de ponta para qualquer ajuste de afinação. Para demarcar a curva nas notas do seu instrumento, convide um amigo para auxiliar e explique a ele as diretrizes. Afine seu clarinete emitindo um longo A de concerto. Simulando um conjunto de métodos de afinação será produzido um resultado mais real, representando as aberrações do seu instrumento e como elas irão acontecer quando você estiver tocando uma melodia. O longo B natural (C para clarinetes em A) deve tender levemente ao sustenido para acomodar, sobretudo a esquematização da afinação. Agora, como matéria de atuação prática, devemos aprender a ajustar estas notas com a variação da embocadura durante a afinação inicial.

Muitos artistas acham que é suficiente o método de "puxar" o barrilete para ajustar seus instrumentos mesmo pondo em risco a sonoridade que poderá ficar melodicamente pedante em todas as notas do clarinete. Esta afinação inicial é o fundamento de todos os outros ajustes básicos e deve ser feita cuidadosamente. O mais comum desacerto que eu vejo (ouço!) é o ajuste do longo B feito somente pelo barrilete, o qual poderá causar uma tendência a bemol nas notas "Throat Tones" (isto é também um problema muito comum com perda da afinação do clarinete) O clarinete pode ser ajustado pelo barrilete, na juntas das espigas e junta da campana para uma afinação mais fina. (eu tenho tocado com clarinetes Buffet na maior parte da minha vida como artista e tive sempre que ajustar a campana nos R13 Eu descobri que as notas que se encontram mais abaixo sempre tendem a sustenido na maioria dos R-13 Conseqüentemente, eu instalei um anel de afinação de 1/2mm no meio da espiga de ambos clarinetes Bb e A).

Agora que o seu clarinete está propriamente aquecido e "afinado" você pode começar o processo de traçar a curva de afinação. Sem olhar para o afinador, toque E grave com uma firmeza e centralize o tom da nota por cerca de cinco segundos. Seu amigo deverá registrar a leitura após a estabilização do ponteiro do afinador. Continuar cromaticamente ao longo do instrumento sem favorecer qualquer nota. Permitir-se períodos de descanso para relaxar a embocadura, se usar os dedos de "ressonância" nas notas "Throat Tones" como parte normal de sua técnica, registre também seu resultado com estes dedos. Tome nota também da afinação sem estes dedos para referência. Para completar o teste objetivamente, é aconselhável que se siga a risca o procedimento, experimentando também várias palhetas e avaliando seus resultados.

Uma vez que a curva esteja completa, estude e pense a respeito para o que fazer um dia. Com relação a performance musical, você já sabe os problemas do seu clarinete, e possuirá esperança de como resolve-los apoiado nas observações de seu ouvido. Agora alguns objetivos devem ser selecionados; A que grau deve ser corrigido a afinação? É

impossível num artigo transmitir a experiência característica destas decisões de um modo fácil. Mas se trabalhar cuidadosamente e pensar sobre o que fazer, você pode fazer uma seleção inteligente com base nas informações dadas aqui.

Como uma regra geral, eu sugiro afinar clarinetes Bb e A ou qualquer outro clarinete nos mesmos parâmetros particularmente nas notas da “garganta” Throat Tones quando possível. Isto permite uma abordagem uniforme na digitação e entonação, reduzindo ao mínimo os problemas aliados com os chaveamentos. Em última análise, sempre escute cuidadosamente o conjunto todo. Ele irá fornecer o limite prático de qualquer ajuste.

Eis alguns axiomas que devem ser mantidos em mente quando for trabalhar nestes problemas.

- \* É mais fácil abaixar a nota do que subir
- \* As notas próximas à boquilha são mais flexíveis que as notas mais baixas (tubo inteiro)
- \* As notas próximas à boquilha são mais afetadas pela posição ou comprimento do barrilete.
- \* Ajustes feitos em notas fundamentais afetarão todas as demais relacionadas e vice versa.

Para corrigir a afinação eu baseio na minha própria experiência de atuação e de trabalhar com outros profissionais resolvendo os problemas de afinação de seus clarinetes. Olhando para a curva do **Ex.1**. é evidente que eu deveria utilizar os “dedos de ressonância” nas notas da garganta para subi-las levemente ( para permitir puxar um pouco o barrilete) A maioria das notas (G/D2 F1/C2) estão quase equilibradas entre o registros e as notas perto da campana mais afinadas no segundo registro .Se você nunca fez este tipo de ajuste de afinação, você pode usar essa curva como uma diretriz. Mas, leve em conta que a sua boquilha poderá não permitir trabalhar dentro destes parâmetros. (repare que a curva representa um clarinete Buffet R-13 de 1975). Todos fabricantes possuem idéias próprias de curva de afinação e poderá variar bastante entre marcas e modelos. Eu sei que a Buffet muito raramente faz alteração significativa nos R-13, mas sempre sem anunciar antes. Isto se torna um bom argumento para que se possuir clarinetes Bb e A do mesmo ano, marca e modelo.

Quando forem identificadas as notas que devem sofrer ajuste comece com uma ou duas na mesma área. Nunca faça um ajuste completo de uma só vez. Permita-se habituar com os ajustes feitos antes de fazer os próximos. Concentre sua atenção em uma área de cada vez, Fazendo desta maneira você encontrará as soluções mais rapidamente e as mudanças em seu instrumento serão graduais e mais apuradas.

## TÉCNICAS

### I. Abaixando a afinação

Agora que um método sistemático para afinação foi estabelecido, nós podemos discutir técnicas específicas para abaixar e acertar a afinação. Embora pode ser parecer óbvio, vale a pena mencionar que a afinação de uma nota é determinada pelo furo que *emite* a nota. Algumas notas (F1#, G1, A1, Bb1 laterais) são produzidas por dois furos e são mais sensíveis pelo fato de estarem mais próximas da boquilha, (B2 excepcionalmente alto em clarinetes R-13 Eb e deve ser ajustado pelo preenchimento do furo imediatamente abaixo do indicador esquerdo e também o próximo furo abaixo).

Muitos ajustes de afinação estarão relacionados às alturas das chaves e podem ser feitos abaixando uma sapatilha ou adicionando um material na lateral superior do furo abaixo dela. Para abaixar uma sapatilha, na maioria casos, poderá ser feito adicionando cortiça na alavanca. Se você precisar curvar uma chave e não está familiarizado com as técnicas, eu sugiro deixar o trabalho para um técnico qualificado. Abaixar uma sapatilha irá somente abaixar a afinação em alguns centésimos o que poderá ser insuficiente. Eu prefiro sapatilha o mais baixo possível sem que restrinja a qualidade da nota. Uma vez que a altura tenha sido determinada o ajuste da afinação deve ser completado dentro do furo.

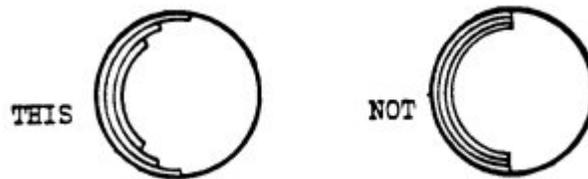
Uma sapatilha que é freqüentemente ignorada como uma solução para abaixar todo o registro clarim a sapatilha da chave de registro. Esta sapatilha poderá ser ajustada para uma abertura de 1mm sem que faça o Bb terrivelmente ruidoso e irá abaixar A2 –C3 a uns cinco centésimos.

Uma área que é freqüentemente alta na maioria dos clarinetes Buffet R-13 são as notas mais baixas do clarim, C2-E2. Eu uso um anel de afinação de 0.5mm entre as juntas das espigas para abaixar a afinação nesta área. Algumas notas (D2 e C2#) poderão ainda ter necessidade de retrabalho no orifício.

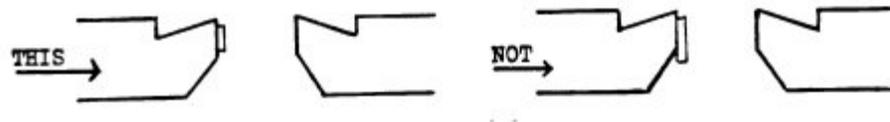
Trabalhar dentro de um orifício requer muito cuidado e paciência. Uma valiosa ajuda para este trabalho é uma iluminação interna do orifício. Estas podem ser feitas de modo simples e barato, ou adquiridas no comércio. Uma luz situada no orifício irá iluminar o trabalho claramente e a área e ajudando nitidamente o acurado trabalho. Desleixar irá refletir distintamente no seu resultado. O timbre e estabilidade de uma nota são afetados por qualquer saliência, acabamento das beiradas ou uma excentricidade pronunciada na forma do orifício. Para ter maior efeito em abaixar a afinação, todo trabalho deve ser concentrado na metade dos furos mais próximos à boquilha. Em algumas instâncias, em clarones devido ao grande diâmetro dos furos, eu preencho de material todo o espaço do perímetro. Isto tem um maior efeito à décima segunda nota que a fundamental.

O mais comum método para abaixar a afinação é a utilização de fita isolante de boa qualidade. Embora esse método é uma maneira rápida de resolver o problema, possui várias desvantagens; a) a fita perde as qualidades do adesivo devido a oleosidade dos dedos e a umidade e poderá soltar em um momento impróprio b) a fita permite somente um ajuste para afinação. Mais ajustes de afinação não serão possíveis. Mas para atenuar um pouco os problemas neste método, eis algumas sugestões.

- Usando; uma luz para iluminar a área do trabalho, limpe o orifício totalmente com álcool.
- Use cola de contato para aderir primeira camada à madeira.
- Passe a camada de fita à aba do orifício. **Ver Ex. 2. abaixo**



Evite saliência no orifício. **Ver Exemplo 2a. abaixo**



Grandes orifícios (caso de clarones) requererem uma grande quantidade de material para alterar a nota, e a cortiça é o material mais adequado. (eu prefiro usar várias camadas de Epóxi). Lâminas de cortiça estão disponíveis no comércio, em espessuras de 1/64 polegada, 1/32 polegada, e 1/16 polegada. Para a maioria dos grandes orifícios, uso 1/16. Siga as sugestões dos ajustes feitos por lâmina de cortiça, aplique cola contato de um lado da cortiça e dentro do orifício. Permita que a cola seque um pouco até tornar-se pegajosa antes de alinhar a cortiça no furo. Com a cortiça no seu lugar, desbaste suavemente dando continuidade com o arco da circunferência do orifício. Se a nota abaixou demais desbaste mais um pouco da cortiça para ajustar. Qualquer protuberância de cortiça que fique fora do orifício pode ser aparada usando uma lamina de barbear. Quando o ajuste for satisfatório aplique uma ou duas camadas de esmalte de unha para proteger da umidade e refletir o som na sua superfície.

Para abaixar a afinação, especialmente em pequenos furos, eu uso Durepoxi, o melhor material disponível. Ele possui a vantagem de uma boa aderência e pode ser facilmente

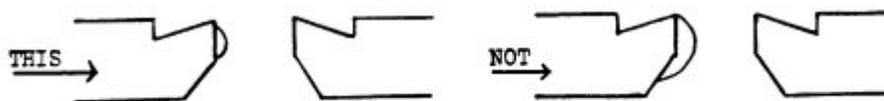
limado, uma vez que esteja colada (aproximadamente 30 a 40 minutos). Esse material escoa e apresenta uma superfície dura e uniforme. Esse tipo de preenchimento possui um tempo de adesão de aproximadamente 5 minutos, sendo melhor trabalhar somente em um ou dois orifícios no máximo. Eu prefiro este método e nunca terminei um trabalho usando fita adesiva, exceto quando alguém quer experimentar antes de alterar o orifício.

Com uma pequena lâmpada no orifício para iluminar a área de trabalho, limpe o orifício da nota com uma escova e álcool. Segure a junta verticalmente (boquilha para baixo). Usando uma pequena ferramenta, tal como, um clip de papel, cuidadosamente, preencha metade do orifício do lado mais próximo a boquilha com Durepoxi. Utilize mais material que o necessário, aproximadamente 1/8 do furo para permitir o acerto da forma. O material deve cobrir aproximadamente 180 graus do furo. Não deixe o material escorrer para o recorte interno do furo. Imediatamente, remova qualquer excesso sobre o assento. Deixe secar Ana posição vertical por aproximadamente, 40 minutos. O resultado deverá parecer mais ou menos como **Exemplo 3** e **Exemplo 4**.

Manter um arco suave. **Exemplo 3.**



• Evite saliências na área preenchida. **Exemplo 4.**



Uma vez que o material estiver seco, este pode ser limado, com uma lima redonda de pequeno diâmetro (tipo “limas suíças”). Mantenha o mesmo canto vivo entorno da circunferência do furo. Eu sempre deixo a nota um pouquinho mais baixa em afinação, porque sendo necessário, ainda posso fazer um pequeno ajuste, quando for tocar em conjunto.

## II. Subindo a Afinação – Recortar ou Reesculpir os Orifícios das Notas

Tem dois termos que são freqüentemente usados, aleatoriamente, para descrever o método de ajustar uma tonalidade para subir a afinação. Elas são o recorte e fresamento. Fresamento significa furar ou escariar. Quando os clarinetes são feitos na fábrica, alguns orifícios devem ser modelados com uma variação da conicidade para corrigir a afinação e a entonação. Geralmente, clarinetes de grande diâmetro interno, tais como o Selmer Série 9, possuem os furos das notas grandes, sem o recorte inferior. Isto produz um som profundamente sonoro, porém, as décimas segundas são erráticas, usualmente tendem a serem altas quando se toca em pianíssimo no registro Chalumeau. Com a introdução do modelo R 13 pela Buffet, em meados de 1950, foi redirecionado para um pequeno diâmetro de furo, com dois chanfros, porém, altamente fresado ou recortado por dentro para produzir melhores décimas segundas.

O Dr Lee Gibson escreveu um artigo, na revista *The Clarinete*, vol.12, nº3. Ele fornece uma boa descrição sobre o recorte interno e seus efeitos na afinação. Eu acredito que muitos destes parâmetros são primordialmente teóricos. Todos os meus conceitos são derivados de um trabalho empírico. Para esta discussão é muito importante notar o propósito do recorte interno no orifício na nota. Basicamente, ele serve para: a) subir a afinação da nota fundamental. b) melhorar a entonação. Quando o furo da nota possui o recorte interno, a nota tende a um sustenido. Gibson dita que a décima segunda será abaixada. Na minha experiência ela pode sofrer uma variação mais estreita na faixa da décima segunda, porém as afinações da décima segundas e da décima sétima, sobem também.

Eu gostaria de frisar a importância de certas precauções quando usar este procedimento. Na minha experiência de qualidade profissional requerem o recorte inferior somente nos orifícios mais próximos da boquilha. Melhoras nesta área podem e devem ser feitas, trabalhando somente no barrilete (veja a sessão de boquilhas e barriletes). Erros no recorte inferior podem arruinar um instrumento. Um recorte excessivo pode causar um abafamento na nota ou sua instabilidade. Quando um orifício de nota foi fresado excessivamente, é também difícil localizar o centro da afinação; a nota fica como se fosse “selvagem” para o músico. As seguintes sugestões são feitas no contexto do retoque. Se você sente que há um problema acústico maior com o orifício da nota no seu clarinete, eu sugiro que você trabalhe com um lutier (músico artesão) qualificado.

O método que eu uso para subir a afinação, não é estritamente o recorte interno, porque geralmente ele não envolve o corte do perímetro todo do orifício da nota no corpo. Eu uso uma lima suíça de pequeno diâmetro para ajustar o recorte existente na porção do recorte interno. Veja **exemplo 5**.

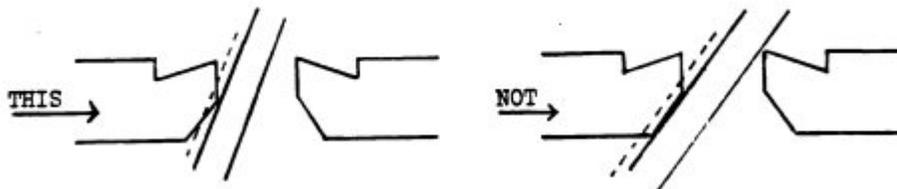
Antes de cortar o orifício da nota, esteja certo que a afinação da nota baixa não pode ser corrigida levantando mais a sapatilha ou simplesmente limpando o orifício. Também muitos clarinetes tendem a ser baixos na área das notas “throat tones” “E” e “F”. A

afinação desta área desce quando o barrilete é puxado mais que 0,5 mm. O espaço criado causa um aumento localizado no diâmetro do tubo. O uso de anéis de afinação é altamente recomendado para evitar este problema.

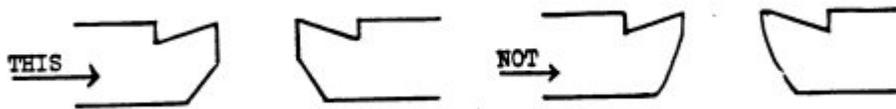
No caso dos orifícios das notas eu trabalho com o recorte baseado no desenho original de fábrica. Eu usualmente trabalho na região superior do perímetro, do lado da boquilha. Quando eu trabalho em orifícios que não tenham um recorte interno prévio, eu começo pelo perímetro superior. Se depois de remover uma quantidade de material, a nota não alterar suficientemente, eu removo a mesma quantidade do perímetro interno. Eu continuo este processo até que eu consiga o grau desejado de melhoria. Este método encorajará um corte mais uniforme na parte do recorte interno.

Para ajustar o orifício da nota use uma lima redonda, um pouco mais fina que o diâmetro interno do que o orifício. Utilizando a iluminação interna, posicione a lima como apresentado no **Exemplo 5**. Mova a lima de modo que ela corte somente quando puxada para fora do instrumento. Este método permite um maior controle e sensibilidade da força, propiciando a saída da serragem para fora do orifício. Mais uma vez evite irregularidades, como cortes profundos. Trabalhe vagarosamente! Uma vez que a madeira é removida é muito difícil repará-la.

Examinando o **Exemplo 5**, pode ser visto que o corte no tubo da nota é aumentar o diâmetro do recorte. Quando você cortar mantenha um canto vivo no início do cone (**Exemplo 6**). Se o canto ficar arredondado ou irregular a nota é atenuada abruptamente, resultando na perda do centro de afinação da resposta imediata. Este corte encoraja também os sobretons acima, abrillantando-os. Mantenha isso em mente quando fizer os cortes nos orifícios das notas.



**Exemplo 5.**



**Exemplo 6.**

Notas que normalmente precisam de correção são as “throat tones” E1 – Bb1. Se você tem certeza que o problema persiste apesar da boquilha e do barrilete, re-esculpa o

orifício para subir a afinação. Aqui estão alguns pontos que você deve sempre manter em mente, quando for fazer este ajuste.

As notas “throat tones” E – F tendem a ser baixas na maioria dos clarinetes. Eu acredito que uma tolerância de 10 centésimos entre as décimas segundas é aceitável. Se você precisar ajustar estes orifícios, lembre-se que você estará subindo a afinação de B1 e C2 uma décima segunda acima. O furo que emite F1 também atua no terceiro modo (o registro altíssimo). Se este orifício for muito aumentado o registro altíssimo ficará instável. O orifício que emite G1 é uma nota totalmente independente e pode ser ajustada sem muito medo.

A nota A1 é produzida por ambos os orifícios de G#1 e A1. Subindo a afinação de G#1, também subirá de A1. A afinação da “Throat tone” Bb1 é função do orifício de A1 e do tubo da chave de registro. Se você subir a afinação de A1, você também subirá a afinação de Bb1.

### **III. Ajuste do Tubo de Vazão**

As funções do tubo de vazão “pip” são como chave de registro e orifício de nota Bb1. Muitos clarinetes em A, especialmente a série R13, possuem esta nota tendencionada para bemol. O tubo de registro pode ser encurtado para melhorar esta nota, porém existem muitas considerações antes de executar este procedimento.

Um tubo curto subirá a afinação do registro superior do clarim (mão esquerda). As notas G2 – B2, serão tendencionadas para sustenido, em muitos clarinetes em A e em alguns Bb.

Um tubo curto, também subirá a afinação de B1 (B natural). Nos clarinetes em A, padrão Buffet, que possuem um comprimento de 14,7 mm de tubo, eu encurto 5,00mm. Encurtar o tubo de um clarinete em A, produz um efeito positivo de minimizar a sub nota que incomoda em alguns clarinetes em A2. Quando o tubo se torna curto demais, existe uma perda do foco nas notas Bb1-D2. Uma coisa leva á outra!

## **ENTONAÇÃO**

Quando uma clarinete possui uma nota que é muito apagada, abafada ou muito brilhante, pequenos ajustes no formato do orifício da nota na parte do recorte interno, pode ser alterado para melhorar a qualidade. Isso é o que nós chamamos de entonação. Para muitos este detalhe se enquadra na categoria “não faça isto em casa”. Eu explicarei algumas de minhas técnicas e soluções, porém use estas informações cuidadosamente.

Muitos músicos reclamam que uma nota é abafada. Normalmente, isto é causado pela altura incorreta da sapatilha. Um pequeno ajuste, elevando a altura da sapatilha, sobre o orifício da nota solucionará o problema. A utilização de sapatilhas de cortiça tem sido muito comum na parte superior dos clarinetes, porém, uma tensão deve ser dada a forma e ao tamanho da sapatilha, que pode causar ruído de vento. Nós podemos ouvir este ruído na execução da nota e também a sua redução de volume. As sapatilhas de cortiça são freqüentemente deixadas com cantos abruptos, os quais causam turbulência quando o ar passa através do orifício da nota. Depois de instalar uma sapatilha de cortiça eu removo a chave e arredondo os cantos vivos com uma lixa de nº 400. Sapatilhas de cortiça na chave de registro deve fechar totalmente o orifício e mantê-los fechado para uma entonação apropriada no registro superior do clarim. Sapatilhas de cortiça nas chaves C#1 /G#2 deve permanecer fechadas.

Em alguns clarinetes a nota “throat tones” E1 é soprada contra a sapatilha e produz um ruído muito alto. Se a altura da sapatilha é máxima e a nota continua ruidosa o orifício da nota deve ser re-trabalhado severamente recorte inferior. Usualmente esta solução não corrige o ruído, porém ele pode ser minimizado. A circunferência inteira do recorte inferior deve ser aumentada, porém isto de vê ser feito somente com uma ferramenta especial. Muitos orifícios pequenos de notas dos clarinetes profissionais não são cilíndricos. Eles são maiores na abertura e menores na região do espaço interno, onde o recorte inferior começa. Esta redução no orifício da nota causa um efeito Venture, aumentando a velocidade do ar, porém o orifício de nota que tem um recorte inferior muito grande, produz uma forte corrente de ar contra a sapatilha causando ruído. Como músico e representante da Buffet por muitos anos, eu sempre evitei adquirir instrumentos com estes problemas, apesar de serem muito bons em outros aspectos.

Quando eu afino grandes orifícios de notas baixas (clarinetes baixos) utilizando Durepoxi, a nota tende a ficar restrita. Eu resolvo este problema aumentando o lado inferior do orifício de nota, abrillantando assim a sonoridade da nota. Quando fizer isto, é importante manter o ângulo de corte o mais próximo da vertical, evitando cortar na parte do assento da sapatilha.

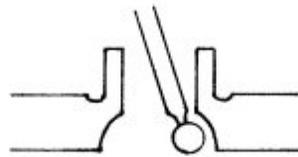
Notas G abafadas no registro chalumeau são comuns nos clarinetes em A. Para evitar trabalhar no lado de dentro do orifício da nota, que é um trabalho muito difícil e pode ainda piorar o problema, se a altura da sapatilha estiver correta eu recorto as asas em torno do orifício da nota. Ver **exemplo 7**.



**Exemplo 7.**

Um G abafado também pode ser resultado de um descasamento da campana. Quando a campana é colocada, o degrau criado provoca uma redução do diâmetro do tubo, abafando a nota G. Eu tenho obtido um bom resultado alterando o diâmetro final da campana para evitar este degrau, porém isto pode afetar a estabilidade do registro superior do clarim. Note que este ajuste deve ser feito concentricamente. Para melhorar, pode-se simplesmente girar a campana até encontrar uma posição que minimize o problema.

Ocasionalmente, a nota “pula” fora da escala porque ela está muito brilhante e soa muito forte quando comparada às notas vizinhas. Frequentemente, as notas que são problemáticas são F2 e E2 no registro clarim e suas primas no registro altíssimo D3 e C#3. Elas são facilmente corrigidas, porém você vai necessitar de uma ferramenta especial. Eu uso uma ferramenta esférica da Dremel para retificar a face do orifício da nota. Ver **exemplo 8**. Eu não uso esta ferramenta com a máquina, somente como uma ferramenta manual.



&lt;---boquilha

campana---&gt;

**Exemplo 8.**

A porção do recorte inferior destes orifícios de nota nos clarinetes Buffet é em forma de cúpula não cônica. Para melhorar a nota, a parte do recorte inferior mais próxima do lado da campana deve ser levemente aumentada. Pelo fato de não existirem chaves que precisem ser removidas, eu trabalho nestes orifícios vagorosamente. Faço pequenas escoriações aplicando uma pressão de baixo para cima e testo a nota. É fácil executar este trabalho sendo um músico, que almeja uma melhoria nestas notas. Este método de re-trabalho no orifício da nota possui outros efeitos positivos. Uma resistência é criada que permite uma estabilidade no registro altíssimo e a nota aflora com um som envolvente.

## A INFLUÊNCIA DA BOQUILHA E DO BARRILETE NA ENTONAÇÃO

Sem dúvida, a boquilha é o componente do clarinete que exerce o maior grau de variação na entonação do instrumento. Existe uma pequena variação entre o volume mínimo e máximo da boquilha, que criam faixas modais e afinação fundamental. Dr Gibson estabelece que este volume ideal é de 13,5cm<sup>3</sup>. Quando o volume da boquilha sai fora desta faixa, o instrumento tocará tendencioso ao sustenido com pequeno volume ou ao bemol com um grande volume. A relação entre o volume e o recorte inferior é uma relação inversa que também existe no diâmetro da boquilha e na câmara da nota. Os fabricantes de boquilhas proporcionam uma variedade de tonalidades, somente utilizando-se desta equação, desenvolvendo sua própria tonalidade, porém o volume do cilindro não pode exceder a 2/3 do volume total sem comprometer a faixa modal.

A entonação de uma boquilha projetada corretamente pode ser comprometida pelo estilo da face que ela utiliza. Faces curtas e fechadas tendenciosam o instrumento ao sustenido, enquanto que faces abertas e longas tendenciosam para bemol. Este conhecimento pode ser usado para corrigir problemas inerentes de boquilhas mal projetadas. Uma boquilha com afinação baixa pode ser encurtada pelo final da sua junta, porém a característica do som irá mudar. Eu tenho obtido sucesso na correção de boquilhas que possuem afinação alta, com adição de um anel de afinação de 0,5 mm colocado do lado da junta do barrilete. Algumas irregularidades de entonação podem ser balanceadas com um barrilete correto. De fato, o barrilete pode ser considerado como parte do sistema da boquilha.

No projeto dos primeiros clarinetes a boquilha e o barrilete eram peça única. Isto ficou claro para os fabricantes modernos que, caso as boquilhas quebrem, é muito mais simples trocar somente a boquilha do que o conjunto.

A separação da boquilha e do barrilete se tornou comum nos projetos em meados do século XVIII, agora no século XXI, são oferecidas aos clarinetistas inúmeras combinações de boquilhas e barriletes que fazem a cabeça entrar em parafuso. O barrilete não é mais somente um elemento de entonação, mas também de afinação.

Uma boquilha com projeto correto, normalmente requer um barrilete de 66,0 mm (Buffet R13 Bb) para a afinação de A= 440-441. Um barrilete de 67,0 ou 65,0 mm são aceitáveis. Um clarinete Buffet em A, geralmente requer um barrilete de 65,0 mm, porém 66,0 mm ou 64,0 mm também são aceitáveis. Se você precisar usar um barrilete fora destes limites o problema poderá ser: a) a boquilha, b) o clarinete ou c) a pessoa que toca.

Os barriletes, independentemente da forma externa, podem ser classificados em duas categorias: cônicos e não cônicos. O projeto do clarinete Buffet R13 necessita de um diâmetro “bore size” de 14,95 mm com uma redução de conicidade não linear. Isto transforma a dimensão do lado da boquilha de 14,96 mm. A razão é para compensar a afinação baixa no terceiro modo (notas acima de C3, registro altíssimo) Este projeto

necessita de boquilhas de pequeno diâmetro tais como as que são fornecidas junto com os clarinetes Buffet.

Por muitas razões muitos músicos nos Estados Unidos preferem boquilhas similares ao projeto de Frank Kaspar. Esta boquilha de grande diâmetro acoplada a um barrilete não cônico cria dois problemas de entonação. O terceiro modo tende ao sustenido e as notas “throat tones” tendem a bemóis. Neste caso os barriletes de conicidade reversa de Hans Moennig, são bem vindos. Os barriletes de conicidade reversa são maiores no lado da boquilha. Barriletes Moennig fabricados pela Buffet possuem 14,96 mm do lado da boquilha e reduzem para 14,7 mm do lado da espiga.

A inovação de Moennig para os clarinetistas americanos não é uma idéia nova. Ela já era usada pelos clarinetistas alemães anos atrás, porém nós precisávamos dar um crédito ao Sr. Moennig para a introdução do uso deste barrilete no país.

Os clarinetes profissionais utilizados em grande quantidade nos Estados Unidos até 1960 eram fabricados pela Selmer e possuíam um grande “bore size”. Depois a Buffet começou a dominar este mercado e os músicos não queriam desistir das suas boquilhas de grande diâmetro projetadas para os clarinetes Selmer. O barrilete de Moennig veio solucionar este problema.

Esta redução severa no diâmetro pela conicidade possui vários efeitos positivos. O terceiro modo não tende ao sustenido e as décimas segundas próximas à boquilha possuem orifício pequeno. As notas “throat tones” tendem ao sustenido e possui o melhor foco. O choque criado pelo degrau na junção da boquilha e do barrilete pode adicionar uma resistência favorável que incrementa a resposta e centraliza a nota.

## **TOQUES FINAIS SOBRE ENTONAÇÃO**

Afinadores eletrônicos tem se tornado tão barato e atrativos, que dificilmente um músico não consegue tocar sem antes ver a “profusão de luzes coloridas que eles produzem”. Não há dúvida que a informação fornecida por eles são extremamente úteis, ajudando na performance e no treinamento do ouvido, contudo eles simplesmente não podem substituir um apurado ouvido humano. Afinadores eletrônicos são calibrados para mostrar sua afinação em função de uma escala temperada. Eles são um bom ponto de partida, porém nós não tocamos temperadamente quando em conjunto. Um músico pode ser capaz de tocar perfeitamente na afinação com seu afinador em casa e achar que os outros estão fora da afinação do conjunto. A afinação em conjunto é baseada na geração orgânica da série de sobre tons e é chamada de entonação justa. A atenção para a própria entonação com o conjunto é matéria que se aprende somente com experiência e estudo.

Tendo esta informação em mente, é importante para o conhecimento que, o retrabalho de afinação do clarinete é sempre uma matéria de compromisso. Há sempre necessidade de se aceitar alguns pontos de imperfeição da natureza do seu instrumento e aprender a afinar durante a execução para ter um resultado musical mais satisfatório, porém este é um outro artigo a ser desenvolvido no futuro.

### **Notas do tradutor:**

- O Clarinete descrito no artigo é o modelo Boehm de 17 chaves em ébano, soprano profissional.
- Não é recomendado fazer estes ajustes em clarinetes de plástico ABS ou Resonite (mistura de pó de madeira ébano com resina)
- O instrumento deve estar em ótimo estado e não ter vazamentos
- Os ajustes só deverão ser feitos no instrumento por pessoas com reconhecida capacitação técnica para trabalho com madeira nobre.
- Para levantar a curva de afinação eu utilizei um afinador cromático Korg DT-7. Funciona muito bem até no registro altíssimo.
- A curva de afinação só é válida para retrabalho no instrumento, se a embocadura estiver “no ponto”, utilizando-se boquilha de boa qualidade tipo Vandoren B45 e palheta 3,0 ou 3,5. Com palhetas mais brandas o resultado será falso.
- Antes de levantar a curva de afinação “aqueça” o instrumento antes.
- Instrumentos mais antigos da Selmer tipo série 9 não possuem o recorte inferior abaixo dos orifícios das notas. Cuidado ao escariar os orifícios.
- Prefira antes de fazer qualquer retrabalho no instrumento, alterar o conjunto boquilha/palheta e barrilete.
- Sempre teste várias vezes qualquer pequeno retrabalho antes de fazer o próximo. A paciência neste caso é o diferencial entre um bom resultado e um clarinete arruinado.
- Sempre faça os testes no mesmo local e na mesma temperatura. A acústica do ambiente e a temperatura possuem uma forte influência na afinação e entonação das notas do instrumento.

Abraço e sucesso

Eduardo Weidner.