

Aspectos físicos da emissão sonora. A embocadura e a respiração na qualidade do som.

por Sávio Araújo
Professor de Flauta – DM/IA/UNICAMP

CONSIDERAÇÃO TÉCNICA PARA EXECUÇÃO MUSICAL

Para a realização musical, como para todas as outras manifestações artísticas, a abordagem de diversos elementos, simultaneamente, se faz necessária para que se possa atingir o ponto máximo de expressão dessa arte. Para o músico, não é incomum o fato de ele ter que associar elementos do teatro, da dança, até mesmo imagens em sua performance, com o objetivo de ressaltar suas qualidades e projetar sua arte.

A execução de um instrumento musical, seja ele de que família for, envolve diferentes abordagens técnicas para se conseguir os resultados desejados. No caso da produção do som em especial, diferentes meios são usados, dependendo do instrumento. Por exemplo, nos instrumentos de cordas, o executante faz uso de um arco; este, ao ser friccionado contra a corda do instrumento, coloca-a em vibração. Este evento depende da relação entre a velocidade e a pressão do arco sobre a corda. Com os instrumentos de sopro, a produção do som dá-se a partir do momento em que uma coluna de ar, dentro de um tubo, é colocada em movimento através da emissão de ar por parte do executante.

No caso dos instrumentistas de cordas, a habilidade a ser desenvolvida para se obter o controle do movimento do arco, está relacionada com a capacidade do instrumentista de colocar em ação uma série de elementos que combinam os movimentos do braço (músculos posteriores), do antebraço, a rotação do cotovelo, movimentos do pulso, além da correta utilização dos dedos polegar, indicador e mínimo. Já para os instrumentistas de sopro, dentre as qualidades e habilidades técnicas necessárias para uma correta produção do som, a mais importante, sem dúvida, é o controle da respiração. Este controle exerce uma importante ação no padrão de respiração desenvolvido pelo instrumentista. Este padrão constitui-se de uma inspiração curta seguida de uma expiração prolongada, que não só é dependente da pressão e do fluxo de ar exigidos pelo instrumento, mas também depende da necessidade de ventilação dos pulmões.

Além da habilidade de controlar voluntariamente a respiração dentro de um padrão definido, o instrumentista deve desenvolver uma significativa capacidade pulmonar. Esta grande capacidade pulmonar é importante porque, se o instrumentista consegue trabalhar suas necessidades respiratórias a partir da porção média de sua capacidade pulmonar, próximo ao ponto de equilíbrio entre as forças que comandam seu sistema respiratório, este músico terá um desempenho técnico-musical mais aprimorado, com menor esforço e com maior naturalidade na emissão

da coluna de ar, se comparado àqueles que não tem esta capacidade desenvolvida. Segundo D. W. Stauffer (1968), a ação muscular ocorre com maior intensidade na porção média de sua esfera de ação e não nos extremos da contração ou relaxamento.

É este o elemento principal deste tema: o controle voluntário sobre a respiração para a emissão da coluna de ar na produção do som.

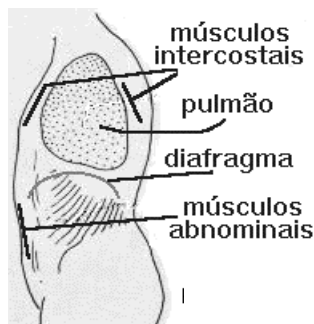
Antes de prosseguirmos com a apresentação do objeto de estudo deste projeto, faz-se necessário alguns esclarecimentos sobre o funcionamento do aparelho respiratório. O estudo do professor Johan Sundberg, The Science of the Singing Voice será a base de referência para estes esclarecimentos.

FUNIONAMENTO DO APARELHO RESPIRATÓRIO

Para podermos começar a pensar e considerar a maneira pela qual o sistema respiratório funciona, precisamos inicialmente considerar o que é realmente pressão. Por pressão, segundo definição do termo, entendemos o ato de comprimir ou apertar; fisicamente, significa a atuação de uma força constante sobre uma determinada superfície. Consideremos o caso de um balão de borracha. Se um gás como o ar for comprimido dentro de um balão, a pressão no interior deste aumentará. Esta pressão exercerá uma força na superfície do balão, fazendo-o expandir. Ao darmos vazão ao ar através da abertura do balão, a pressão interna expelirá o ar de seu interior; e este fluxo de ar será tão forte e duradouro enquanto a pressão dentro do balão for elevada.

Esta consideração nos mostra um caso onde a pressão interna é maior do que a pressão atmosférica. Há casos onde essa pressão pode ser menor do que a pressão atmosférica: se succionamos o ar de dentro de um recipiente de paredes rígidas, a pressão dentro deste recipiente é reduzida e uma pressão negativa é gerada; ao abrirmos o recipiente, o ar entrará dentro do mesmo a uma razão que é proporcional à esta pressão negativa.

Para se tocar um instrumento de sopro, ou mesmo no canto ou na fala, o que se requer do aparelho respiratório é que este gere uma certa pressão no ar contido nos pulmões. Esta pressão é obtida através da contração de alguns músculos ou grupo de músculos que expandem ou comprimem os pulmões.

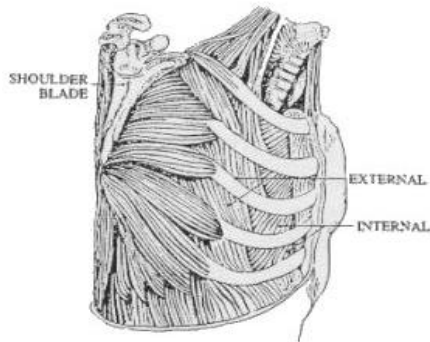


Os pulmões constituem-se de uma estrutura esponjosa e que está sempre em processo de encolhimento dentro da caixa torácica. Se retirássemos os pulmões do corpo e suspendéssemos ao ar livre, eles iriam encolher drasticamente. No entanto, dentro da caixa torácica, isto não ocorre devido ao vácuo que os circunda. Quando cheios, os pulmões tentam expelir o ar com uma certa força que é determinada pelo volume de ar em seu interior. Isto significa que os pulmões – uma estrutura elástica

semelhante a um balão de borracha – exercem uma força expiratória inteiramente passiva que aumenta de acordo com a quantidade de ar inspirada.

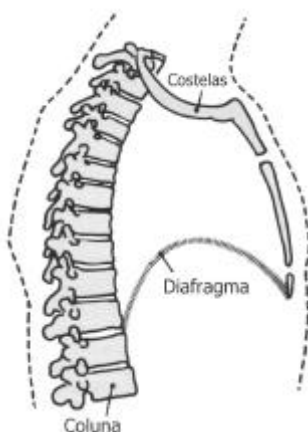
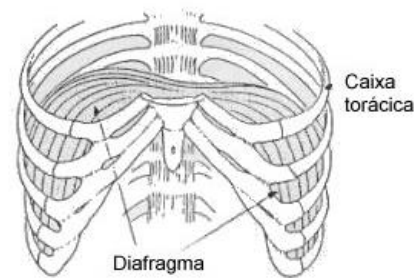
Outro sistema elástico que tem importante participação na geração da pressão do ar é a caixa torácica, com dois importantes grupos musculares que comprimem e expandem os pulmões: os dois músculos que unem as costelas, chamados *músculos intercostais*, e os *músculos da parede abdominal* e o *diafragma*.

Músculos Intercostais



Os músculos intercostais são de dois tipos: os intercostais *inspiratórios* e os intercostais *expiratórios*. Através da contração dos músculos intercostais inspiratórios, o volume da caixa torácica é aumentado; estes são os músculos usados numa respiração normal. Quando esta atividade dos intercostais inspiratórios cessa, a caixa torácica tende a retornar a seu estado inicial (de volume não expandido), gerando uma força expiratória passiva, não muscular. Por outro lado, os músculos intercostais expiratórios tem por função a diminuição do volume da caixa torácica; se os usarmos para a expiração, produzimos uma força inspiratória passiva.

Um músculo muito importante na respiração – o diafragma – quando relaxado, tem um formato parecido com o de uma tigela invertida, com suas bordas inseridas na parte de baixo da caixa torácica. Quando o diafragma contrai, sua forma, então, passa a ser plana, como a de um prato. Desta maneira, a base da caixa torácica é rebaixada, fazendo com que seu volume aumente e, conseqüentemente, permita a expansão do volume dos pulmões. Esta ação do diafragma faz com que a pressão nos pulmões decaia, permitindo assim que um fluxo de ar penetre nos pulmões, desde que as vias aéreas estejam livres. Como todo este evento acontece devido à contração do diafragma, conclui-se que o diafragma é um músculo específico da inspiração.



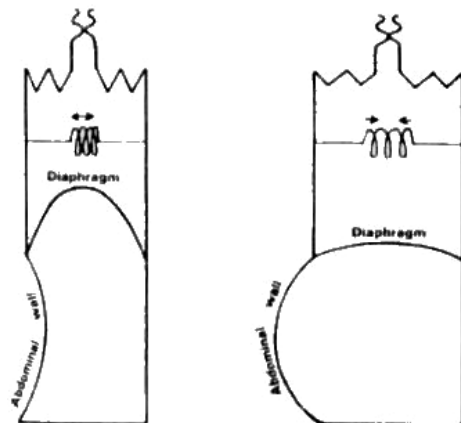
Através de sua contração, o diafragma pressiona o conteúdo abdominal para baixo, o que, por sua vez, empurra a parede abdominal para fora. No entanto, o diafragma só poderá voltar a sua posição original (relaxado) através da ação dos músculos da parede abdominal. Com a contração destes músculos, o conteúdo abdominal é empurrado de volta, para dentro da caixa torácica, movendo desta forma o diafragma para cima, o que acaba por provocar a diminuição do volume dos pulmões. Portanto, podemos concluir que os músculos abdominais são músculos expiratórios.

Os músculos abdominais e o diafragma constituem um conjunto de músculos através dos quais podemos inspirar e expirar. O outro grupo de músculos, os intercostais, podem auxiliar ou até mesmo substituir o diafragma e o abdômen em suas tarefas respiratórias.

Podemos concluir então que temos um conjunto de músculos expiratórios assim como forças elásticas passivas que afetam o volume pulmonar e, conseqüentemente, a pressão do ar em seu interior. Como vimos, o diafragma e os músculos da parede abdominal desempenham um papel de extrema importância no ato respiratório, mas a força passiva de retração dos pulmões e da caixa torácica (*recoil forces*) são também relevantes. No entanto, a magnitude desta força de retração depende da quantidade de ar contida nos pulmões, ou do volume pulmonar (LC).

A atividade muscular exigida para se manter uma pressão de ar constante depende da capacidade pulmonar. Isto ocorre porque as forças elásticas desenvolvidas pelos pulmões e pela caixa torácica elevam ou diminuem a pressão dentro dos pulmões, dependendo se o volume pulmonar for maior ou menor do que o Resíduo da Capacidade Funcional (FRC). Este Resíduo da Capacidade Funcional é um valor da capacidade pulmonar para o mecanismo respiratório, onde as forças elásticas inspiratórias e expiratórias são iguais.

Quando os pulmões estão cheios, com uma grande quantidade de ar, a força expiratória passiva é grande; portanto, uma pressão elevada é gerada. Entretanto, se esta pressão do ar for demasiadamente alta para a emissão da coluna de ar desejada, esta pode ser reduzida através de uma contração dos músculos inspiratórios. A necessidade desta intervenção por parte dos músculos inspiratórios diminui a medida que diminui o volume de ar nos pulmões, sendo então extinta por completo num ponto onde o volume de ar está pouco acima do Resíduo da Capacidade Funcional (FRC), onde as forças expiratórias passivas são insuficientes para geração da pressão necessária. Deste ponto em diante, os músculos expiratórios são ativados e exigidos cada vez mais para que se possa compensar a crescente força inspiratória da caixa torácica, que está sendo mais e mais comprimida.



Segundo experimentos do Dr. Beverly Bishop (1968), durante a execução de um instrumento de sopro, assim como no canto ou enquanto estamos rindo, é o ajuste refinado da contração da musculatura abdominal que ajuda a controlar o fluxo expiratório com volumes pulmonares abaixo dos níveis expiratórios normais. Durante uma respiração normal, a musculatura abdominal está inativa, mas entra imediatamente em ação quando o volume pulmonar aproxima-se de sua capacidade máxima durante a inspiração. Com o esvaziamento dos pulmões durante a expiração, os músculos abdominais estão novamente inativos até que o volume

pulmonar atinja um nível abaixo do volume normal de repouso, ou do Resíduo da Capacidade Funcional (FRC); com o prosseguimento da expiração a partir deste volume e com a conseqüente aproximação do nível residual, a musculatura abdominal torna-se progressivamente mais ativa até que o esforço expiratório é interrompido abruptamente.



EXERCÍCIOS

Inspiração e Expiração

Exercício 1 (*inspiração*)

Em posição ereta, inspirar profundamente tanto quanto possível, expandindo a caixa torácica através da contração dos músculos intercostais e da elevação do osso esterno, e também da contração do diafragma. Expirar todo o ar dos pulmões, relaxando-se todos os músculos utilizados para a inspiração (*expiração passiva*) e contraindo os músculos da parede abdominal.

Exercício 2 (*expiração*)

Expirar todo o ar contido nos pulmões, comprimindo a caixa torácica através da ação dos músculos da parede abdominal e dos intercostais. Inspirar relaxando-se estes músculos (*inspiração passiva*) e contraindo-se o diafragma, provocando assim uma expansão da parede abdominal, que projeta a barriga para baixo e para fora.

Obs: Os exercícios 1 e 2 demonstram as forças elásticas de retração do sistema respiratório, nos momentos de expiração (exercício 1) e inspiração (exercício 2). Essas forças elásticas são geradas com maior ou menor intensidade dependendo da quantidade de ar nos pulmões, assim como sua ação depende de uma maior ou menor contração dos músculos respiratórios.

Exercício 3 (*expiração controlada*)

Inspirar profundamente e expirar vagarosamente todo o ar dos pulmões. Para tanto, manter os músculos inspiratórios contraídos, relaxando-os gradativamente para se manter um fluxo de ar contínuo.

Para o êxito deste exercício, é necessário "brecar" a expiração por meio dos músculos inspiratórios que, mantendo-se contraídos, evitam que o volume torácico decaia rapidamente devido à sua própria força elástica de retração (*expiração passiva*). Continuando a expirar vagarosamente, atingiremos um ponto onde a musculatura estará relaxada. A partir desse ponto, necessitamos "empurrar" o ar para fora dos pulmões. Através da contração dos músculos da parede abdominal, que empurram o diafragma para cima e para dentro da caixa torácica, fazemos com que o ar seja expelido dos pulmões, mantendo-se assim a mesma razão de expiração.

Exercício 4 (*inspiração forçada*).

Em posição ereta, com a boca semi aberta, colocar a mão em posição vertical e encostar o dedo indicador junto aos lábios. Inspirar profundamente, como demonstrado no Exercício 1, provocando uma sucção acompanhada de ruído grave e contínuo. Esta sucção deverá ser a mais duradoura possível, pois enquanto houver sucção haverá trabalho muscular para manter a expansão da caixa torácica. Expirar todo o ar, como visto no Exercício 2, sem forçar, deixando que tanto a caixa torácica quanto o abdômen retornem à sua posição inicial de repouso.

Obs: A repetição excessiva deste exercício poderá causar sensações como tonturas ou náuseas, devido a hiperventilação que é provocada pela troca de gases, que acontece em proporções acima dos parâmetros normais, considerando-se uma respiração normal. Na ocorrência destas sensações, interromper o exercício e sentar, permanecendo nessa posição até os sintomas cederem e só então prosseguir, procurando não forçar a sucção e sim mantê-la continuamente, mesmo não sendo em intensidade tão grande.

Exercício 2

Mesmo procedimento do Exercício 1.

Exemplo 2

Encher a Bolsa respirar

Exercício 3 (Exemplos 3, 4, 5 e 6)

Mesmo procedimento do Exercício 1, mas articulando-se o ar que está-se expirando com a língua, procurando emitir um som grave a partir de cada articulação. Variar a velocidade conforme os exemplos.

Exemplo 3

Encher a bolsa respirar

Exemplo 4

Encher a bolsa respirar

Exemplo 5

Encher a bolsa respirar

Figura 5

Exemplo 6

Encher a bolsa respirar

Figura 6

Exercícios com Respirador (*Respiron*)¹

Os exercícios com o *Respiron* têm por objetivo proporcionar um aumento na força e na resistência dos músculos inspiratórios. O *Respiron* proporciona uma carga de pressão constante para a inspiração. Essa carga pode ser graduada para aumentar a dificuldade do exercício, girando-se o anel regulador. O sistema é de variação contínua, ou seja, todas as posições intermediárias são possíveis, proporcionando dificuldades também intermediárias. (Obs: Não expirar dentro do aparelho.)

Exercício 1



Expirar todo o ar dos pulmões. Inspirar através do bocal, de forma que a Esfera 1 seja elevada ao topo do tubo. Manter a esfera nessa posição até que o volume pulmonar chegue à seu ponto máximo. Expirar.

Exercício 2



Expirar todo o ar dos pulmões. Inspirar através do bocal, de forma que a Esfera 1 seja elevada ao topo do tubo. Aumentar o volume de inspiração de forma que a Esfera 2 também seja elevada ao topo do tubo. Manter ambas as esferas nessa posição até que o volume pulmonar chegue à seu ponto máximo. Expirar.

Exercício 3



Expirar todo o ar dos pulmões. Inspirar através do bocal, de forma que a Esfera 1 seja elevada ao topo do tubo. Aumentar o volume de inspiração de forma que a Esfera 2 também seja elevada ao topo do tubo. Aumentar ainda mais o volume de inspiração para que a Esfera 3 também seja elevada ao topo do tubo. Manter ambas as esferas nessa posição até que o volume pulmonar chegue à seu ponto máximo. Expirar.

¹ NCS Indústria e Comércio de Aparelhos Hospitalares Ltda. Patente UM 6400897.

Obs: Após vencidas estas etapas, pode-se aumentar o grau de dificuldade dos exercícios, girando-se o anel regulador para as posições 1, 2 ou 3. Recomenda-se também realizar os exercícios intercalando-se as posições do anel regulador, de forma a obter um aumento gradativo do volume de ar inspirado, conforme tabela de valores aproximados, abaixo.

Posição do ponteiro	Esfera 1 (sobre o anel)	Esfera 2 (central)	Esfera 3 (a direita)
0	280 cm ³ /s	560 cm ³ /s	620 cm ³ /s
1	380 cm ³ /s	640 cm ³ /s	680 cm ³ /s
2	560 cm ³ /s	820 cm ³ /s	880 cm ³ /s
3	740 cm ³ /s	1000 cm ³ /s	1200 cm ³ /s



A embocadura e a emissão do som na flauta

O som é a matéria-prima da música. É ele o elemento responsável pela condução de todos os aspectos pertinentes à execução musical até o ouvinte. Da sensação auditiva criada por este fenômeno, o ouvinte pode perceber e apreciar toda a expressão de uma frase musical, toda a musicalidade do intérprete e também o conteúdo do discurso musical de um compositor, elementos estes perpetuados pelas notas musicais. Através de nuances na sonoridade, o instrumentista é capaz de transmitir estas características musicais aos ouvintes. Esta propriedade específica do som, que confere maior pureza e riqueza à sonoridade, é dada pelo timbre. Este elemento da sonoridade é capaz de distinguir sons de mesma altura e intensidade, que são resultados de uma maior ou menor quantidade de harmônicos coexistentes ao som fundamental.

Dada a complexidade do som como elemento principal do evento musical, somente através de um controle apurado da emissão da coluna de ar o instrumentista poderá alcançar este nível de realização musical.

A produção do som na flauta não é somente afetada pelo correto funcionamento do aparelho respiratório, mas também por uma correta embocadura. Muitos são os fatores que afetam a produção do som no instrumento, desde aspectos psicológicos à outros de natureza física. Na realidade, nada pode ser separado, uma vez que todos estes elementos interagem e exercem uma certa influência uns nos outros.



As principais funções da embocadura na flauta são dirigir o fluxo de ar para dentro do instrumento e controlar seu tamanho e formato, que são determinados proporcionalmente pelo tamanho e formatos da embocadura em si. A embocadura da flauta não consiste apenas na colocação dos lábios no bocal do instrumento; depende também de várias outras partes da face próximas aos lábios: o maxilar, os músculos da face, a língua, o palato, etc. Podemos dizer que uma embocadura correta é aquela que não modifica a aparência de nosso rosto, mantendo-o em sua forma natural e relaxada. Por ser a flauta um instrumento de embocadura livre, não introduzimos nenhuma parte do instrumento entre os lábios, como nos casos do oboé, da clarineta ou o fagote, entre outros, que, por meio de palhetas ou boquilhas, fazem com que o ar seja dirigido diretamente dentro do instrumento.

A razão pela qual devemos sempre manter nossa embocadura relaxada é que necessitamos de flexibilidade nos lábios para produzir grandes saltos e mudanças de registro, bem como para promover alterações no timbre e correções na afinação. Além disso, tal relaxamento inibe a fadiga dos músculos da face, o que nos permite tocar por horas seguidas. No entanto, essa posição relaxada da face não deve interferir no trabalho dos músculos que deverão entrar em ação para formar o orifício da embocadura, ou o espaço entre os lábios por onde será emitida a coluna de ar. Toda a técnica de respiração do instrumentista depende do controle da abertura dos lábios, assim como o consumo de ar: frases longas tornam-se impossíveis de serem executadas com um orifício muito largo, além de colaborar para uma grande diferença de volume e qualidade do som entre os registros graves e agudos.

No capítulo sobre o Funcionamento do Aparelho Respiratório vimos que pressão significa a atuação de uma força constante sobre uma determinada superfície. Diferentemente de outros instrumentos de sopro que utilizam bocais diretamente nos lábios, ou palhetas e boquilhas inseridas entre os lábios e que por si só determinam a vazão e, conseqüentemente, a pressão da coluna de ar, os flautistas dependem exclusivamente de seus lábios para estabelecer esta propriedade. Como podemos utilizar diferentes formatos e tamanhos para o orifício da embocadura, podemos, portanto, estabelecer diferentes “tamanhos” da coluna de ar, assim como podemos ter diferenças significativas em sua velocidade. Estes dois últimos parâmetros são os principais para se produzir as nuances de sonoridade, fundamentais para se ter uma execução expressiva no instrumento.²

Uma outra característica da flauta é que é afetada especificamente pela embocadura diz respeito à frequência do som. Esta aumenta (*sobe*) proporcionalmente ao aumento da pressão da coluna de ar e, conseqüentemente, diminui (*abaixa*) na mesma razão da diminuição dessa pressão. Portanto, se utilizarmos as técnicas de respiração para produzirmos uma pressão de ar constante dentro dos pulmões, bastará ao instrumentista desenvolver a habilidade de aumentar e diminuir a abertura do orifício entre os lábios para gerar a pressão necessária na coluna de ar para as diferentes notas da tessitura do instrumento. Entretanto, como a alteração do tamanho do orifício também altera o “tamanho” da coluna de ar, faz-se necessário uma atuação conjunta dos lábios e do aparelho respiratório para gerar as diferentes pressões sem alterar a qualidade do som.

Outra questão importante na produção do som, e que tem efeito direto em sua qualidade, é quanto à porção do bucal que deve ser coberta pelo lábio inferior. É impossível especificar



² Estas afirmações podem ser comprovadas pelos princípios fundamentais estabelecidos por Theobald Boehm em seu The Flute and Flute Playing. Segundo Boehm, 1) a força, assim como, a densidade e clareza de uma nota fundamental é proporcional ao volume de ar colocado em movimento; 2) as vibrações podem ser efetuadas através de uma simples contração da embocadura; e 3) toda e qualquer alteração no tamanho da coluna de ar tem uma grande influência na emissão e afinação das notas. Em 1847, Theobald Boehm concluiu que o tubo cônico da flauta não se adaptava à estes princípios e desenvolveu um novo modelo, com tubo cilíndrico, por este apresentar um maior equilíbrio e perfeição para a coluna de ar em vibração.

quanto o bocal deve ser coberto, uma vez que cada flauta possui uma característica diferente, com bocais de tamanhos e formatos diferentes. Podemos somente afirmar que não devemos cobrir demasiadamente o bocal pois isso causaria um som de pouca densidade e sem projeção. Como regra geral, poderíamos cobrir 1/3 do bocal para as notas mais graves e chegar a pouco mais da metade do bocal sendo coberto pelo lábio para as notas mais agudas (conforme ilustração). Esta observação é de extrema importância pois o posicionamento incorreto do lábio no bocal pode prejudicar não só a emissão do som, a intensidade e o timbre, mas também a afinação dos intervalos. Além disso, é a partir da correta posição do lábio em relação ao bocal que o instrumentista pode realizar uma das tarefas mais difíceis no que diz respeito à produção do som e sua expressividade.

Conforme vimos, a pressão da coluna de ar está diretamente relacionada à afinação de uma determinada nota e também à sua intensidade. E, no caso da flauta, essa é uma grandeza proporcional, ou seja, quanto maior a pressão na coluna de ar, mais intenso e mais agudo é o som e vice-versa. Considerando-se esta propriedade e levando-se em conta uma particularidade do instrumento no que



diz respeito à sua construção, nos deparamos com um grave problema. A flauta, de maneira geral, tem uma grande tendência de ter suas notas agudas muito “altas” em relação à frequência desejada e, em contrapartida, suas notas mais graves têm tendência de serem mais “baixas”. Além disso, algumas notas em particular têm tendências opostas em relação à tessitura em que estão: ou seja, podemos ter uma determinada nota na região aguda e que soará “baixa”; e o oposto também acontece com notas dos registros médio e grave.



Com a correta colocação do lábio sobre o bocal, podemos movê-lo para frente ou para trás, dependendo do tipo de ajuste necessário que uma determinada nota exige. Também, cobrindo-se pouco mais de 1/3 do bocal, é possível deslocar o lábio superior para frente ou para trás, com o propósito de alterar o ângulo de incidência da coluna de ar na parede do bocal, ou seja, dirigindo a coluna de ar mais para dentro ou mais para fora do instrumento, dependendo da necessidade em se corrigir a emissão da nota ou outros fatores como sua intensidade. Por exemplo, uma nota aguda como o G^5 , que exige uma pressão na coluna de ar relativamente grande, mas que por natureza é uma nota cuja tendência de afinação é ser muito “alta”. Portanto não pode ser tocada com uma embocadura normal. Devemos projetar o lábio superior para a frente, cobrindo pouco mais da metade do bocal e manter o lábio inferior somente à 1/3 do bocal (ver ilustração: como o lábio inferior está sendo coberto pelo lábio superior, não podemos vê-lo). Com esse tipo de ajuste, temos então a coluna de ar direcionada mais para dentro do bocal, o que provoca a diminuição da frequência da nota (“abaixando-a”). Entretanto, precisamos compensar a queda na pressão da

coluna do ar motivada pelo fato de que o orifício entre os lábios está maior do que o necessário. Para tanto, utilizando-se as técnicas de respiração e os conceitos sobre o Funcionamento do Aparelho Respiratório, provocamos uma pressão maior no ar dos pulmões e geramos uma coluna de ar maior, mas com menor velocidade em sua emissão.

Concluindo, é necessário enfatizar um ponto muito importante para a execução musical: em relação aos aspectos de controle da coluna de ar e embocadura, devemos sempre dar muita importância às respectivas partes de nosso corpo que atuam para esse controle e deixá-las em harmonia, mesmo sendo algumas muito distantes uma das outras. Durante a execução, devemos sempre procurar por uma sensação agradável e confortável, de um relaxamento natural, e sensações como liberdade, alegria e entusiasmo. Não devemos entender estas explicações como tópicos meramente mecânicos e presumir que pela sua simples e correta aplicação, automaticamente asseguramos uma qualidade técnica e musical correta no instrumento. A expressividade está além de todo e qualquer conceito técnico. Devemos manter uma postura atenta, aberta e sensível para atingirmos o cerne da execução musical e “ouvir” aquilo que tanto a música quanto o próprio instrumento tem a nos dizer. Desta forma, mantemos estes elementos unificados e deixamos que eles nos guiem através do universo da música.



Bibliografia

- ANDO, S. e YAMAGUCHI, K. Statiscal study of spectral parameters in musical instrument tones, Journal of the Acoustical Society of America., vol. 94, No. 1, pp. 37-45 (Julho, 1993).
- BACKUS, J. The effect of the player's vocal tract on woodwind instrument tone. J. Acoust. Soc. Am., vol. 78, pp. 17-20 (Julho, 1985).
- BENADE, A. H. e GANS, D. J. Sound Production in Wind Instruments, in "Sound Production in man", Ann. N.Y. Acad. Sci., 155:247-263; 1968.
- BISHOP, B. Abdominal muscle and diaphragm activities and cavity pressure in pressure breathing. Journal of Applied Physiology. 18:37, 1963.
- _____. Neural Regulation of Abdominal Muscle Contractions, in "Sound Production in man", Ann. NY Acad. Sci., 155:191, 1968.
- BOEHM, THEOBALD. The Flute and Flute Playing in Acoustical, Technical, and Artistic Aspects. New York: Dove Publications, Inc., 1964.
- BOUHUYS, A. Lung Volumes and breathing patterns in wind-instrument players. J. Appl. Physiol. 19:967-975, 1964.
- _____. Physiology and Musical Instruments. Nature 221:1199-1204, London; 1969.
- _____. Pressure-flow events during wind instrument playing, in "Sound Production in man", Ann. NY Acad. Sci., 155:264-275; 1968.
- BOUHUYS, A., PROCTOR, D. e MEAD, J. Kinetic Aspects of Singing, J. Appl. Physiol. 21, pp. 483-496, 1966.
- CAMPBELL, E. J. M. The Respiratory Muscles and the Mechanics of Breathing. Lloyd-Luke, London; 1958.
- _____. The Respiratory Muscles, in "Sound Production in man", Ann. NY Acad. Sci., 155:135-139; 1968.
- KEEFE, D. H. Woodwind air column models, J. Acoust. Soc. Am. vol. 88, No. 1, pp. 35-51 (July 1990).
- KEVIN, K. "The Dynamics of Breathing, with Arnolds Jacobs and David Cugell." Flute Talk Magazine, Vol. 9, No. 2; (1989):14-20.

- KONNO, K. e MEAD, J. Measurement of the separate volume change of ribcage and abdomen during breathing. J. Appl. Physiol., 22:407-422; 1967.
- KRELL, JOHN C. "Kincaidiana" – A Flute Player's Notebook, The National Flute Association, Inc., 1997
- MALOTIN, F. Practical Guide to teaching the Flute, Copyright © 1998 (Internet file)
- MARAFIOTI, P. M. Caruso's Method of Voice Production: The Scientific Culture of the Voice, Dover Publications, Inc. New York, 1981. (Editado originalmente em 1922 por D. Appleton & Co., N.Y.)
- MEAD, J., BOUHUYS, A. e PROCTOR, D. Mechanisms Generating Subglottic Pressure, in "Sound Production in man", Ann. NY Acad. Sci., 155:177-181; 1968.
- NAVRÁTIL, M. e REJSEK, K. Lung Function in Wind Instrument Players and Glassblowers, in "Sound Production in man", Ann. NY Acad. Sci., 155:276-282; 1968.
- PROCTOR, D. Breathing, Speech and Song, Springer Verlag, New York; 1980
- QUANTZ, JOHANN JOACHIM. On Playing the Flute, New York: Schirmer Books, 1985.
- STAUFFER, D. W. Physical Performance, Selection, and Training of Wind Instrument Players, in "Sound Production in man", Ann. NY Acad. Sci., 155:284, 1968.
- STEVENS, R. S. Artistic Flute Technique and Study, Hollywood: Highland Music Company, 1967
- SUNDBERG, J. The Science of the Singing Voice, Northern-Illinois University Press, Dekalb, Illinois; 1987.
- _____. Breathing Behavior During Singing. The Nats Journal Jan/Feb: 4-9, 49-51, 1993.
- _____. Perceptual aspects of singing. Journal of Voice 8(2):106-122, 1994.
- TITZE, I. R. e SUNDBERG, J. Vocal intensity in speakers and singers. J. Acoust. Soc. Am., vol. 91, No. 5, pp. 2936-46 (May 1992).
- VIVONA, P. M. Mouth Pressure in Trombone Players in "Sound Production in man", Ann. NY Acad. Sci., 155:290-296, 1968.