

A evolução histórica da flauta até Boehm

por Sávio Araújo
Professor de Flauta DM/IA/UNICAMP

Introdução: a Flauta Primitiva

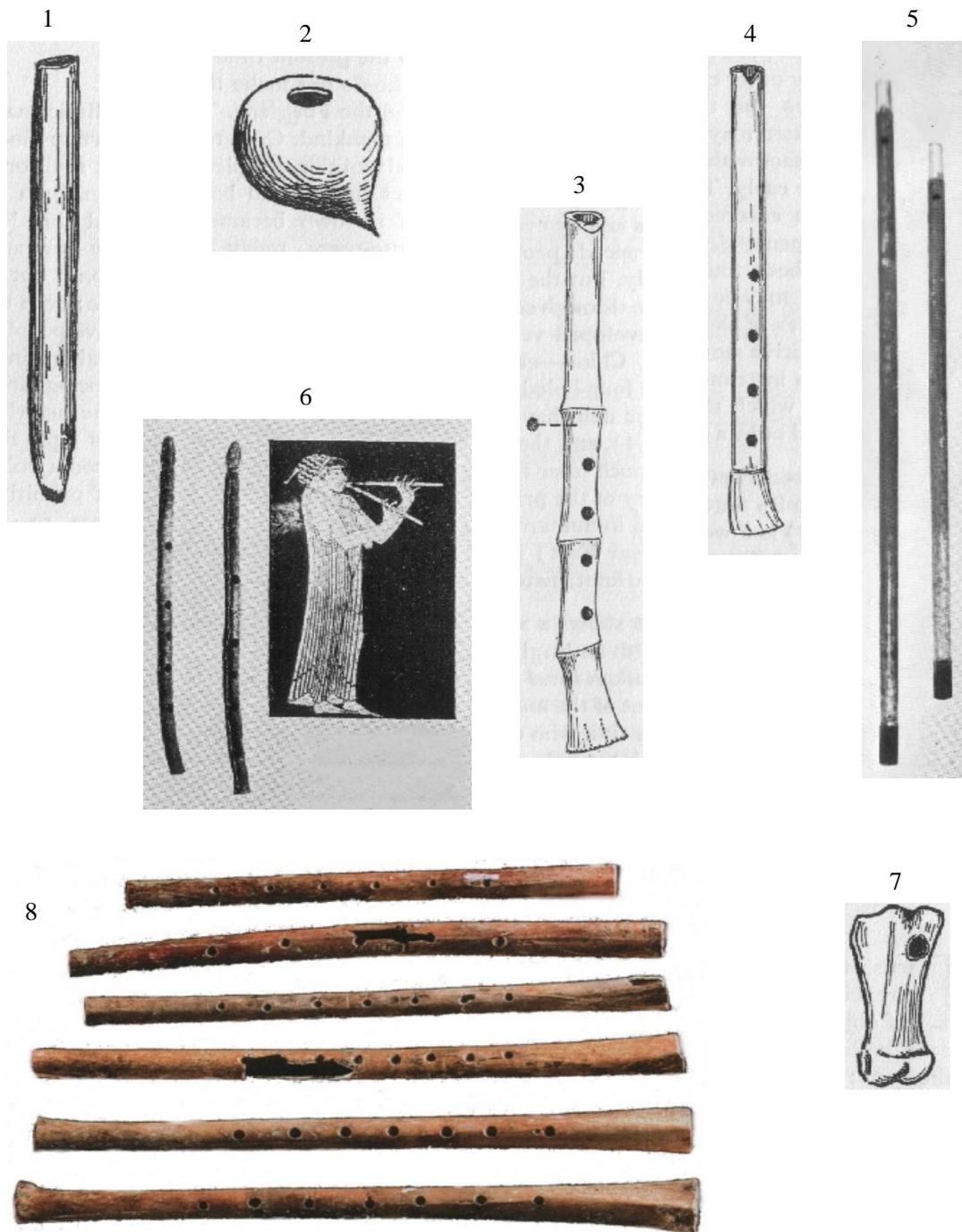
A flauta é um dos mais antigos instrumentos. Desde os tempos mais remotos, encontramos relatos sobre homens que se utilizavam de ossos e outros objetos com formato de tubo para produzir sons. Na era paleolítica, tais fatos tinham ligações com o simbolismo das culturas e os fenômenos sonoros ligados à esses objetos tinham um significado místico. Como os tambores, a flauta foi inventada para servir a rituais de magia. Era usada por curandeiros das tribos como um instrumento de auxílio em suas comunicações com o mundo dos espíritos, para curar doenças, cessar a chuva e assim por diante.

Em seus estágios iniciais, a flauta tinha várias formas, desde um pequeno apito feito a partir de osso de avestruz, passando pelo tubo de bambu com um corte em forma de forquilha (que mais tarde se transformaria na flauta doce) e ainda algumas fabricadas a partir de cascas de frutas que, após secas, deixavam uma cavidade ôca em seu interior.

Com o passar do tempo, orifícios foram sendo adicionados às flautas e suas outras formas. As civilizações Egípcias e Sumérias já entraram na história fazendo uso de instrumentos com três ou quatro orifícios. No entanto, desde a era pré-histórica já se sabia de flautas fabricadas com ossos e contendo vários orifícios perfurados.¹

A flauta, portanto, herdou estas características mágicas. Em solos orquestrais como *L'Après-midi d'un Faune* (Debussy) e *Daphnis and Chloë* (Ravel), não é difícil identificar o deus Pan, recostado à uma árvore, flauteando seus encantos e inspirando a floresta com seu som mágico.

Flautas Primitivas



Uma seleção de flautas de várias formas e matérias: 1) apito de osso de avestruz; 2) apito de casca de fruta; 3) shakuhachi (Japão); 4) flauta Africana; 5) par de flautas de ritual (Nova Guiné); 6) *auloi* (pífaro duplo; Atenas); 7) “apito de falange”, osso de alce; 8) “flautas de Jiahu”, osso de passarinho (China).

Idade Média

Podemos considerar que a flauta teve duas fases distintas: a fase “alemã”, ou do sistema antigo, e a fase da flauta moderna, a partir de Theobald Boehm. Na Renascença e mesmo antes, havia diversos instrumentos que eram chamados de flautas. Alguns que eram tocados verticalmente tornaram-se a moderna flauta doce, enquanto que os que eram tocados de lado transformaram-se na flauta transversal. Eram, no entanto, construídos em tubos únicos de madeira e continham orifícios que eram fechados com os dedos para produzir diferentes notas (Figura 1).

Enquanto que antes de 1400 os instrumentistas somente acompanhavam os cantores, participando em composições vocais como pequenas canções e, mais tarde, em madrigais e motetes, a partir da Renascença tornaram-se emancipados da música vocal e tiveram suas próprias formas de música instrumental. Ainda assim, a concepção dos instrumentos seguia os mesmos moldes da música vocal, ou seja, cada tipo de instrumento era feito em diversos tamanhos, basicamente correspondendo às partes de um conjunto vocal. Martin Agricola mostrou quatro diferentes tipos de flautas, chamadas “*Schweitzer Pfeiffen*” (Figura 2), em sua obra *Musica Instrumentalis deudsch*, publicada em 1529, que eram utilizados principalmente com instrumentos de percussão como caixas e com finalidades militares ou marciais.



Figura 1.
Schwegel and Zwerchpfeiff (1511).

Com a chegada da segunda metade do século XVI houve um aumento significativo no interesse pelo timbre como uma entidade musical independente, o que, por sua vez, estimulou ainda mais o conceito de construção dos instrumentos. Com a criação da música instrumental, as qualidades tonais dos

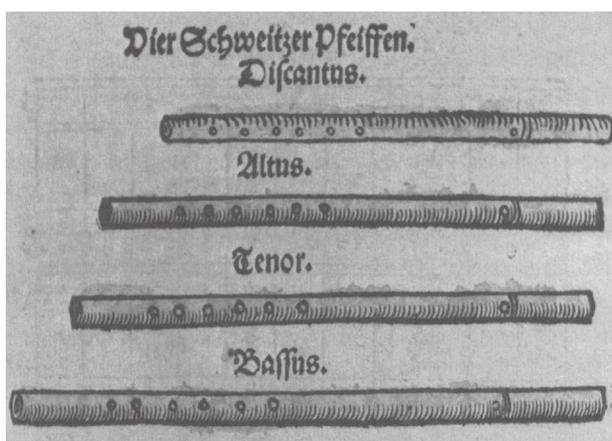
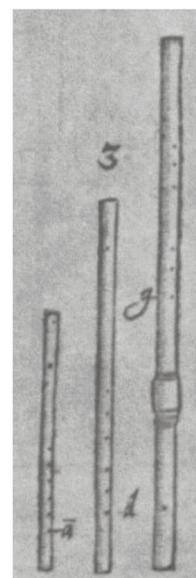


Figura 2.
Schweitzer Pfeiffen.
Martin Agricola, *Musica instrumentalis deudsch*
(1529).

Figura 3.
Querflöten.
Michael Praetorius,
Syntagma Musicum
(1619-20).



diferentes tipos de instrumentos e considerações como coloração do som em conjunto com a linha melódica, harmonia e contraponto, tornaram-se exigências. A instrumentação tornou-se uma parte importante da composição e houve o surgimento da orquestra.

O primeiro compositor a reconhecer a família de flautas transversais como instrumento de suficiente valor musical, diferentemente da sua função militar, foi Michael Praetorius, em sua obra *Syntagma Musicum*, de 1619-20 (Figura 3). A figura mostra três tamanhos diferentes de flautas, chamadas *Querflöten* ou *Querpfeiffen* (*Discante*: A¹-A³; *Alto* ou *Tenor*: D¹-D³; *Baixo*: G-G²),² cada uma delas com uma tessitura natural de duas oitavas e meia, mais quatro notas, chamadas de “falsete”, que somente eram obtidas por instrumentistas habilidosos.

Estes instrumentos foram os precursores da chamada “flauta alemã” do século XVII ao século XIX. A flauta Alto ou Tenor era afinada em D, uma característica de todas as flautas antes de Boehm; e a Baixo foi a primeira flauta a ser dividida em duas partes para se ajustar a afinação.

Por volta de 1636, Marin Mersenne identificou duas flautas transversais, chamadas *Flûtes Allemands*, e que eram afinadas em D e em G. Apesar dessas flautas não possuírem chaves, o que somente ocorreria cinquenta anos mais tarde, Mersenne chamava a atenção para esse fato e argumentava que o caminho natural para o desenvolvimento da flauta transversal deveria, obrigatoriamente, ser o de transformá-la em um instrumento cromático. Esse objetivo, segundo Mersenne, poderia ser atingido mediante a adição de um sistema de chaves. Indo além em sua idéia, Mersenne esboçou um sistema que mostrava a forma das chaves e o sistema de molas.

Mersenne também falava sobre os materiais utilizados na construção das flautas. Além de alguns tipos de madeira mais resistentes (como boxwood³, cocuswood e grenadilha), flautas eram também fabricadas em ébano, vidro e cristal. Na realidade, já um século antes das anotações de Mersenne, a flauta de vidro era conhecida; no inventário de Henrique VIII, Rei da Inglaterra de 1509 a 1547, havia o registro de três flautas de vidro.

Os Séculos XVII e XVIII

Com a evolução do período Barroco, enfatizando a música instrumental em substituição à música dramática representada pelo madrigal lírico, houve a necessidade de melhorias e avanços nos instrumentos de madeira. As inflexões e contrastes requeridos pelo novo estilo, principalmente com uma tessitura mais ampla e um contraste dinâmico mais distinto, exigiram uma maior flexibilidade dos instrumentos para expressar esse estilo em sua totalidade. Claramente a flauta doce (*recorder*) não servia mais para essas funções e a flauta transversal tomou seu lugar, face à sua sonoridade mais brilhante e às maiores possibilidades de sua tessitura. No entanto, ainda havia muito o que ser modificado até que a flauta transversal alcançasse tais exigências de expressividade.

O principal personagem que efetuou modificações significativas na flauta foi o francês Jean Hotteterre (ca. 1648 ca. 1732).⁴ Hotteterre foi responsável pela adição da primeira chave na flauta, por volta de 1660. A primeira publicação para a nova flauta deu-se somente em 1707,

quando Jacques Martin Hotteterre “le Romain”, publicou seu *Principes de la Flûte Traversière*, ou *Flûte d'Allemagne*.

Como imaginado por Mersenne, o instrumento construído por Hotteterre era afinado na escala de Ré Maior, com o D¹ como nota fundamental. A flauta era dividida em três partes, sendo a parte central com seis orifícios e o “pé” do instrumento contendo a inovadora chave do D[#] (Figuras 4 e 5).

A adição da chave para o D[#] foi a principal modificação introduzida por Hotteterre no instrumento, mas não a única. Dentre algumas das modificações significativas, a mais importante foi a alteração no formato cilíndrico do tubo, passando a um modelo cônico, como normalmente é chamado, mas que na realidade era uma combinação dos dois formatos. O bocal manteve sua configuração cilíndrica mas, a partir do início da parte central do instrumento, o corpo, iniciava-se a conicidade do tubo, que diminuía em diâmetro até o início do “pé” do instrumento. Este ainda variava seu formato, havendo alguns que mantinham a conicidade na mesma proporção do corpo, outros mantinham-se cilíndricos e ainda outros com forma convexa. Outra alteração significativa foi a diminuição do diâmetro dos orifícios. A tessitura dessa flauta, de acordo com o *Principes* de Jacques Hotteterre, era de “duas oitavas e algumas notas”, ou seja, como a flauta alto de Mersenne (D¹-D³ mais algumas notas forçadas).



Figura 4.
1 Chave.
Metade do século XVIII.
Boxwood; chave em latão.

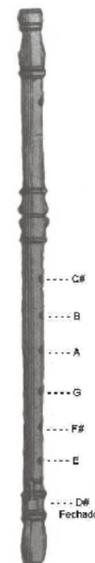


Figura 5.
1 Chave.
Hotteterre le Romain, *Principes de la Flûte Traversière* (1707).

Por volta de 1722 algumas tentativas foram feitas para se estender a tessitura da flauta até C¹, provavelmente para se igualar ao oboé. Embora Quantz tivesse em suas posses uma dessa flautas, fabricada por Biglioni de Roma, e que tinha uma chave aberta para produzir o C¹#, Quantz julgava que esse instrumento, por ser mais comprido do que o normal, apresentava muitos problemas de afinação e sonoridade.

A típica flauta do século XVIII era fechada em sua extremidade superior por meio de um sistema de rolha (Figura 6). Este sistema possibilitava ao instrumentista puxar ou empurrar a

rolha para afinar o instrumento e, para tal fim, contava com um parafuso anexado à ela. A parte exposta desse parafuso (a parte que ficava para fora do instrumento) era normalmente marcada com anéis numerados, uma vez que, mesmo durante a execução de uma sonata ou concerto, o instrumentista era instruído a efetuar ajustes na posição da rolha para afinar a flauta. Entretanto, somente este tipo de ajuste não era suficiente para compensar os problemas de afinação provocados por modulações para algumas tonalidades muito distantes dos padrões do instrumento.

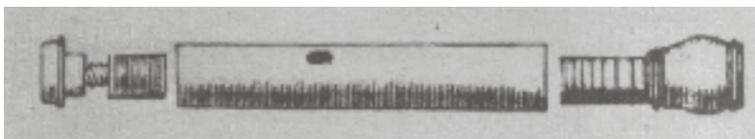


Figura 6.
Sistema de fechamento da rolha; com parafuso e marcas de posições.

Em 1720, seguindo idéias anteriores de Praetorius, que aparentemente havia resolvido este tipo de problema usando vários instrumentos diferentes, cada um afinado um semitom mais baixo que o outro, foi desenvolvida uma técnica de construção que se tornou conhecida como *corps de réchange* (Figuras 7a e 7b). Este sistema envolvia a divisão da flauta em quatro partes, onde a parte central, ou o corpo, era dividido em dois. A parte intercambiável era a porção superior do corpo - mão esquerda - e, dependendo do instrumento, havia três ou até seis tamanhos diferentes. O mais comum eram três partes intercambiáveis, sendo a mais curta um semitom mais agudo do que a normal e, conseqüentemente, a mais longa um semitom mais grave. Ainda assim se fazia necessário os ajustes na rolha, mas agora para corrigir os problemas de afinação das oitavas.



Figura 7a.
2 Chaves. Quantz, Potsdam, ca. 1750.
Ébano, chaves em prata, anéis em marfim. 6 partes centrais intercambiáveis (*corps de réchange*). Caixa em Porcelana. (DCM 916)

Problemas de afinação e tentativas para corrigi-los foram sendo implementadas e testadas durante algum tempo, sendo que algumas dessas tentativas não eram aceitas pelos flautistas ou então geravam muitas complicações de dedilhados, sem produzirem grandes resultados. Um desses dispositivos foi desenvolvido por Pierre Gabriel Buffardin, professor de Quantz, logo após o surgimento do *corps de réchange*: um pequeno dispositivo chamado *registro* (Figura 8). Entretanto, Quantz sugeria um sistema alternativo a partir do prolongamento do encaixe do bocal ao corpo da flauta e que até hoje é utilizado na flauta moderna para ajustar sua afinação. Quantz ainda sugeriu a adição de mais uma chave para corrigir problemas de afinação e clareza para o E¹b. Mesmo esse sistema de duas chaves não resolvia os problemas totalmente e a idéia foi abandonada.

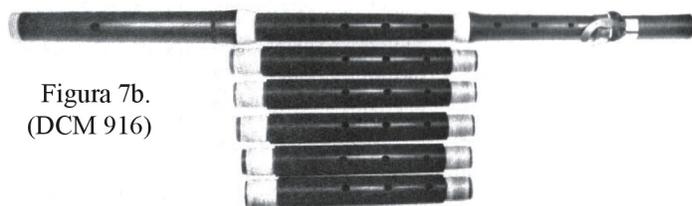


Figura 7b.
(DCM 916)

Ainda assim, a flauta gozava de grande popularidade entre os compositores, mesmo tendo muitas limitações no que concerne sua afinação. Os melhores tons para o instrumento eram Sol e Ré Maior. Mozart, por exemplo, elaborou suas maiores composições para flauta nas

tonalidades “seguras” de Ré, Sol, Lá e Dó Maior.⁵ Infelizmente, compositores menos atentos às deficiências do instrumento escreveram obras em tonalidades complicadas, o que levou Quantz, em seu tratado *On Playing the Flute*, a escrever: “Peças escritas em tonalidades muito difíceis devem ser apresentadas somente à audiências que realmente entendam o instrumento e sejam capazes de compreender as dificuldades dessas tonalidades na flauta; elas não devem ser tocadas para qualquer um. Não se pode produzir execuções brilhantes e agradáveis e com boa afinação em qualquer tonalidade, como a maioria dos amadores tentam fazer.”⁶

Todavia, essa mesma popularidade começou a diminuir, pelo menos temporariamente, entre os compositores. A falta de uma melhor adaptação da flauta à algumas tonalidades levaram alguns compositores à irritação com o instrumento. Segundo Rockstro (1928), Alessandro Scarlatti chegou a afirmar que não suportava “instrumentistas de sopro; todos tocam fora da afinação”,⁷ e ainda, segundo Fitzgibbon (1928), Luigi Cherubini comentava que “a pior coisa do que uma flauta são duas”.⁸ Por outro lado, era aparente a satisfação dos flautistas com seu instrumento; eles evidentemente aceitavam as limitações como um risco calculado.

Embora rejeitada por alguns e difamada por outros, o som da flauta era considerado como seu salvador. Com a introdução do temperamento da escala, por volta da metade do século XVIII, houve o desenvolvimento de um mecanismo de chaves que possibilitava um sistema cromático para os instrumentos de sopro. O final do século XVIII marca o início do que poderia ser chamado de “período da abordagem mecânica” para a solução dos problemas de afinação da flauta.

A flauta foi o primeiro instrumento do naipe das madeiras da orquestra a ter implementado um sistema de chaves para possibilitar o cromatismo. Já em 1760 alguns fabricantes ingleses começaram a adicionar três novas chaves à flauta: duas dessas novas chaves foram designadas para dedos que até então não tinham nenhuma função mecânica no instrumento. A chave para o G# era controlada pelo dedo mínimo da mão esquerda e a chave para o Bb, pelo polegar esquerdo. A terceira chave adicionada, para o F, era acionada pelo terceiro dedo da mão direita, que já era utilizado para cobrir o orifício do E.

Estas novas chaves não só proporcionaram a produção do F³ com segurança, mas também

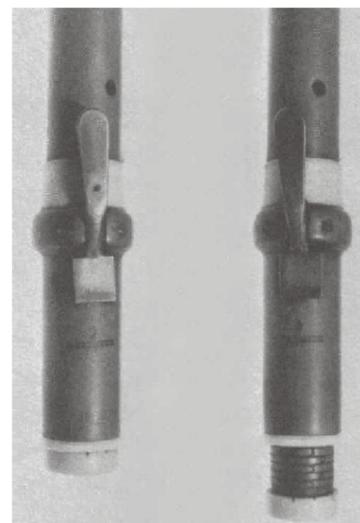


Figura 8.
1 Chave com Registro.
(Extraído de DCM 140)



Figura 9.
4 Chaves. Gerock &
Wolf, London. Boxwood,
chaves em níquel e anéis em
marfim. (DCM 88)

deixaram a escala cromática na tonalidade de Ré Maior com somente uma nota faltando, o C^2 , mas sua qualidade era razoavelmente aceita. A nova liberdade tonal e também a liberdade maior quanto a modulação ficou evidente, por exemplo, nas sonatas de Haydn. Entretanto, a aceitação das novas chaves não foi imediata, por várias razões, sendo as principais a falta de confiança e eficiência em relação a ação das chaves propriamente dita e também pelo fato de que o novo sistema exigia uma mudança no sistema de dedilhado do instrumento. Somente entre 1785 e 1790 é que o novo sistema de quatro chaves foi aceito genericamente (Figura 9).

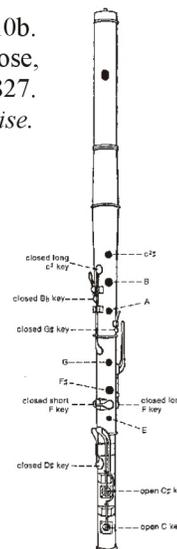
Ao mesmo tempo, a idéia de se estender a tessitura da flauta para o C^1 foi retomada. Aumentou-se o comprimento do “pé” e dois novos orifícios foram acrescentados: um para o $C^1\#$ e outro para o C^1 . Com a adição de um outro sistema de chaves operadas pelo dedo mínimo da mão direita, possibilitou-se o desejado aumento da tessitura.

Essa extensão da tessitura da flauta teve reflexos imediatos e também a maior facilidade técnica proporcionadas pelos instrumentos de quatro e seis chaves tiveram profundo efeito na composição musical. O uso orquestral que Haydn faz da flauta reflete a transição ocorrida nesse período. Em suas primeiras sinfonias a flauta raramente está presente, assim como o trompete e o fagote. Entretanto, a partir de 1780, começa a aparecer regularmente, mesmo que de maneira discreta: inicialmente Haydn fazia uso da flauta somente em seu registro intermediário (F^1 a F^2); mais tarde, em sinfonias como a “Militar”, No. 100 em Sol Maior, a tessitura é expandida para D^1 a G^3 . Nas últimas sinfonias de Mozart, a flauta torna-se importante elemento da polifonia instrumental. Mais marcante ainda é a utilização que Mozart faz em seu Concerto em Sol Maior, K. 313, onde utiliza-se de G^3 com muita freqüência em passagens rápidas e, ainda mais notável é a exploração consciente do C^1 e $C^1\#$, no Concerto em Dó para Flauta e Harpa, K. 299.



Figura 10a.
8 Chaves.
Rudall & Rose, London (No. 2241)
ca. 1827-37. Boxwood, anéis e chaves em
prata. Anel de marfim encrustrado na
embocadura. Pé em C. (DCM 26)

Figura 10b.
8 Chaves. Rudall & Rose,
London, ca. 1827.
Rockstro, *Treatise*.



A flauta de oito chaves marca o ponto máximo de desenvolvimento do instrumento no século XVIII. Foi chamada, mais tarde, de “sistema antigo”, “sistema Alemão” ou “sistema Meyer”.⁹ Para solucionar o problema do C² que faltava na escala cromática, J. H. Ribock adicionou uma chave que controlava um orifício ao lado do tubo, entre os orifícios do B e C#, e que era acionado pelo dedo indicador da mão direita. Quatro anos mais tarde, em 1786, Johann George Tromlitz introduziu uma chave que duplicava a chave do F, já que, nos modelos de quatro e seis chaves, era extremamente difícil mover o terceiro dedo da mão direita para o lado; era praticamente impossível ligar de F a D ou D#, ou vice-versa, sem que se ouvisse, mesmo involuntariamente, o E entre eles. A solução encontrada por Tromlitz foi perfurar um novo orifício para o F no lado oposto ao existente e adicionar uma chave longa para controlá-lo, que era acionada pelo dedo mínimo da mão esquerda. Pelo seu formato e tamanho, essa nova chave ficou conhecida como “F longo” (Figuras 10a e 10b).

O início do século XIX

Apesar da flauta de oito chaves ser considerada o modelo padrão do final do século XVIII e início do século XIX, o instrumento estava, na realidade, longe de ser considerado ideal. Não obstante a invenção e a adição de sete novas chaves e dos tons cromáticos, a flauta de uma chave ainda prosperava no século XIX: vários métodos e tratados ainda tratavam a flauta de uma chave como o modelo padrão, somente adicionando informações suplementares para as novas chaves encontradas em outros modelos de flautas. Uma outra razão para esta sobrevivência da flauta de uma chave era o custo extra imposto pelas chaves adicionais.

Num outro extremo, a flauta não se limitava à somente suas oito chaves atuais, uma vez que o século XIX se caracterizava como um período de grande desenvolvimento no campo



Figura 11.
8 Chaves.
Claude Laurent, Paris, 1818.
Flauta em cristal; encaixes,
chaves e postes em prata.
(DCM 611)



Figura 12.
Sistema Boehm.
Claude Laurent, Paris, 1844.
Em vidro verde; encaixes, chaves e
postes em prata.
(DCM 11)

mecânico em várias áreas, e a flauta de sistema simples sofria uma grande modificação mecânica. Alguns instrumentos foram desenvolvidos com até dezessete chaves e tessitura até o G abaixo do C¹.

Em 1800, Tromlitz - o inventor da chave do “F longo” - propunha um sistema de flauta sem chaves, mas encontrava os mesmos problemas já vistos no século XVII. Apesar de parecer um retrocesso no desenvolvimento da flauta, este novo esquema tornou-se historicamente importante porque ele continha o embrião de um dos mais importantes conceitos teóricos para a execução da flauta: o sistema de chaves abertas.



Figura 13.
12 Chaves.
S. Koch, Vienna, ca. 1807.
Ébano, chaves prateadas.
Extensão do grave até A.
4 chaves abaixo do C#.
(DCM 15)

O primeiro avanço substancial na flauta no século XIX, em termos mecânicos, deu-se em 1806, com a patente registrada por Claude Laurent, de Paris. A inovação mais notável era o desenvolvimento de aparatos mecânicos necessários devido ao uso do vidro como material de construção do tubo. (Figuras 11 e 12). O mais simples destes aparatos eram os encaixes de prata e os soquetes para as juntas das partes; outro era o comprimento das molas, o que dava mais resistência. Mas o aparato mais revolucionário era o poste da montagem das chaves. Anteriormente as chaves eram afixadas nos instrumentos por meio de um eixo, cujo suporte era um poste de madeira esculpido no próprio corpo do instrumento. A solução encontrada foi utilizar postes fabricados em prata e que eram rosqueados no tubo de vidro. Este método foi logo aplicado aos instrumentos fabricados em madeira.

Até as primeiras três décadas do século XIX, a maior preocupação era com a extensão da tessitura da flauta. Melhorias realizadas tornaram possíveis atingir determinadas notas mais agudas, o que fica evidente pelos exemplos das sinfonias de Beethoven. Em sua Primeira Sinfonia (1799), a escrita de Beethoven para flauta mantém sua tessitura entre G¹ e G³. Na Terceira Sinfonia (1803), que essencialmente mantém a flauta entre G¹ e G³, já encontramos muitas passagens onde o A³ é utilizado. Na Oitava Sinfonia (1814), a flauta alcança o B³b, mas Beethoven evita o uso do B³. Mais evidências são encontradas em métodos escritos à época: *Preceptive Lessons*, publicado em 1821 por Charles Nicholson, mostra dedilhados para o C⁴ e D⁴, se bem que o próprio autor entende que “é o primeiro a introduzir estas notas”, e que, “elas são tão difíceis de serem produzidas que não há esperança em vê-las escritas em passagem que as utilizem”.¹⁰



Figura 14.
15 Chaves. Ébano; chaves e anéis em prata. 7 chaves abaixo do C#. (DCM 231)

Essa mesma preocupação se dava em relação à extensão da tessitura em direção às notas mais graves: muitas flautas alcançavam até o Bb, enquanto outras o G. Algumas dessas flautas possuíam até sete chaves a mais, abaixo do C¹# (Figuras 13 e 14).

Todavia, em 1824 já havia um consenso muito grande entre alguns fabricantes de que era necessário caminhar para uma técnica de construção que possibilitasse o posicionamento dos orifícios em seus locais acusticamente corretos, e não somente de acordo com a conveniência e possibilidade dos dedos. Estas convicções antecipavam os princípios acústicos anunciados por Theobald Boehm dez anos mais tarde.

A Influência de Theobald Boehm

Os problemas da flauta tornaram-se mais notados a partir do momento em que o instrumento passou a ter maior destaque e popularidade, por ter se tornado um instrumento de cunho solístico e não mais apenas camerístico. Também, dada sua maior utilização na orquestra, suas discrepâncias no contexto orquestral e, particularmente, em comparação com a flexibilidade das cordas, foram ainda mais reveladas. Ainda mais graves eram seus problemas com relação ao volume e qualidade sonoras.

Com a mudança cultural ocorrida na Europa, saindo de sua cultura aristocrata e entrando numa cultura democrática, a música também mudou dos salões das cortes para as salas de concertos: a orquestra de câmara transforma-se numa orquestra sinfônica completa. O volume, poder e brilhantismo da sonoridade sintetizam a expressão musical, tanto do ponto de vista composicional quanto de execução.

A flauta de madeira do “sistema Alemão” claramente não preenchia as expectativas do século XIX: sua afinação era incerta; a sonoridade, suave e adequada para a música de câmara, era fraca e não servia às necessidades solísticas dentro da orquestra; e a dinâmica não era suficiente para competir com o naipe de metais, que muito havia melhorado na orquestra romântica.

A situação teria se tornado crítica para o instrumento, não fosse a genialidade de Theobald Boehm (1794-1881), que foi o primeiro a aplicar conceitos científicos na construção da flauta.

A maior crítica de Boehm à flauta Alemã da época era em relação à sua acústica. Ele apontava os fabricantes como os responsáveis: como desconheciam princípios acústicos, colocavam os orifícios em posições que pudessem ser alcançadas pelos dedos; mesmo com a adoção de chaves para se obter os tons cromáticos no instrumento, os orifícios foram mantidos em seus locais originais, assim como possuíam um diâmetro insuficiente que, além de dificultar a emissão das notas agudas, proporcionava uma perda de clareza e intensidade em toda a extensão do instrumento.

Boehm concluiu que mudanças em detalhes mecânicos não seriam suficientes para corrigir as deficiências do sistema e que, somente através de um novo sistema de dedilhados a

flauta teria, então, seus problemas corrigidos. Embora o novo sistema fosse totalmente novo, Boehm utilizou-se de experimentos e invenções anteriores para desenhar seu novo instrumento: grandes orifícios posicionados de acordo com seus princípios acústicos e não pela conveniência de dedilhado, e o sistema mecânico, com chaves, para possibilitar ao instrumentista controlar orifícios distantes.



Figura 15.
Flauta Boehm de 1831.

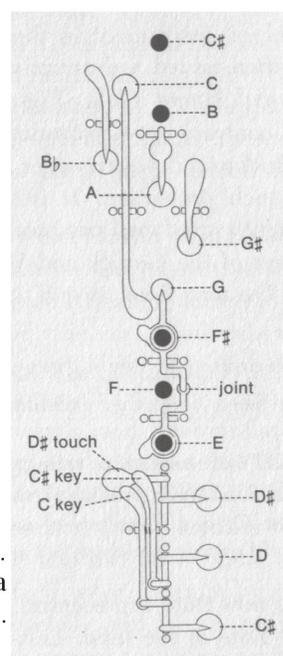


Figura 16.
Flauta Boehm de 1831. Diagrama
de dedilhado.

O primeiro modelo desse instrumento apareceu em 1831 e era basicamente o mesmo instrumento utilizado à época. Havia somente duas mudanças significativas. Uma delas já introduzia o conceito do posicionamento dos orifícios em seus locais acusticamente corretos: o orifício do A havia sido trazido mais para baixo em relação à posição até então utilizada, e um sistema de chaves abertas foi empregado para controlá-lo. A outra inovação era um sistema de chaves com juntas-duplas, que permitiam fechar dois orifícios simultaneamente. Essa inovação provocou uma alteração significativa no dedilhado, pois o F# era agora produzido pelo terceiro dedo da mão direita, ao invés do segundo, que agora proporcionava o F (Figuras 15 e 16). Com esta nova disposição F/F#, a flauta perdia a simplicidade do sistema antigo e também sua naturalidade quanto à sua escala primária (Ré maior), mas representava a primeira fase para a construção da flauta moderna.

O próximo passo foi conduzir uma série de experimentos para determinar o diâmetro dos orifícios. Após alguns insucessos, Boehm lançou, em 1832, um novo modelo cujo desenho era ainda mais inovador e exigia ainda mais alterações de dedilhados. Com a necessidade de redimensionar os orifícios, um novo arranjo para os mesmos teve de ser encontrado. Também havia a necessidade de ser controlar quatorze orifícios com somente nove dedos. A solução encontrada foi estabelecer o uso de anéis de metal, que não tinham função acústica, mas proporcionavam o controle de diferentes chaves simultaneamente, sem a necessidade de deslocar

os dedos de suas posições iniciais, para manter o dedilhado o mais similar possível ao antigo sistema (Figuras 17 e 18).



Figura 17.
Flauta Boehm 1832.
Cocuswood; chaves em prata;
tubo cônico. (DCM 974).

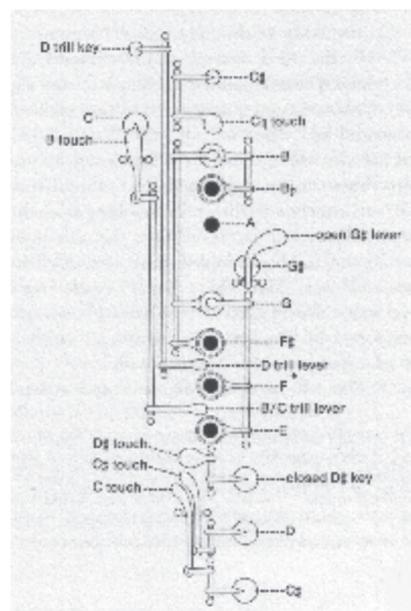


Figura 18.
Flauta Boehm de 1832.
Diagrama de dedilhado.

Apesar de Boehm tê-lo apresentado em público em concertos em Munique em Novembro de 1832 e Abril de 1833, foi somente a partir de 1837 que o novo instrumento começou a ganhar aceitação entre os flautistas. Embora sofrendo várias críticas, o novo sistema de dedilhado foi sendo, aos poucos, aceito. Vários fabricantes começaram a efetuar ou sugerir modificações em seus próprios instrumentos a partir do modelo de Theobald Boehm. Em 1843, Boehm tomou medidas oficiais para tornar Rudall & Rose, em Londres, e Clair Godfreoy, em Paris, os construtores autorizados a fabricarem seu modelo.

Após estudar acústica na Universidade de Munique, Boehm começou a desenvolver experimentos que o levou a efetuar outras modificações na flauta. Seguindo sua intuição e empregando seus conhecimentos sobre acústica, Boehm começou seus experimentos seguindo a hipótese de que o formato cônico do instrumento deveria ser alterado, uma vez que ele não encontrava explicações para justificar a razão pela qual a flauta era o único instrumento tocado pela extremidade mais larga, dentre todos os instrumentos de formato cônico. Para esses

experimentos, Boehm construiu vários tubos cilíndricos, mas tendo enfrentando severas dificuldades com a instabilidade gerada pela madeira, foi forçado a substituir a madeira pelo metal, para obter maior consistência e confiabilidade.

Os experimentos confirmaram as dúvidas levantadas em relação à conicidade do tubo e Boehm pôde, então, formular os princípios fundamentais para construir seu novo instrumento.

Figura 19.
Flauta Boehm 1847. (DCM 1237).

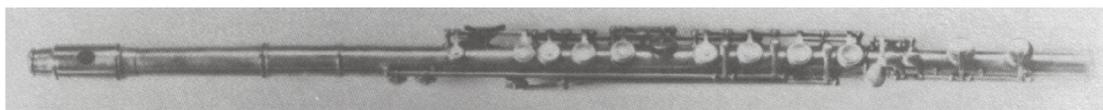
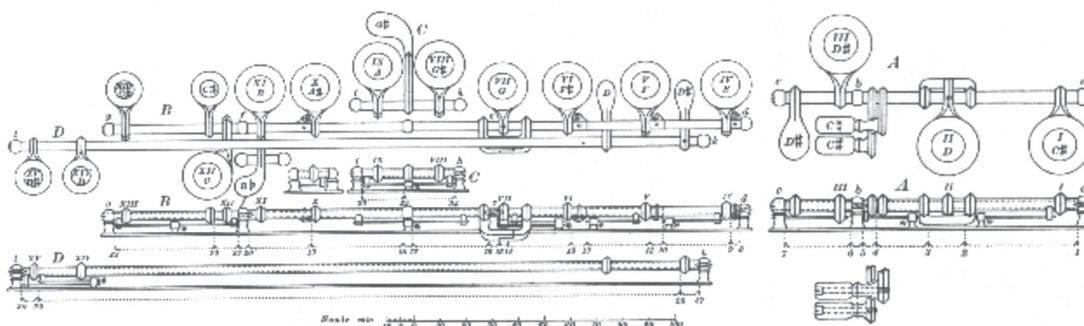
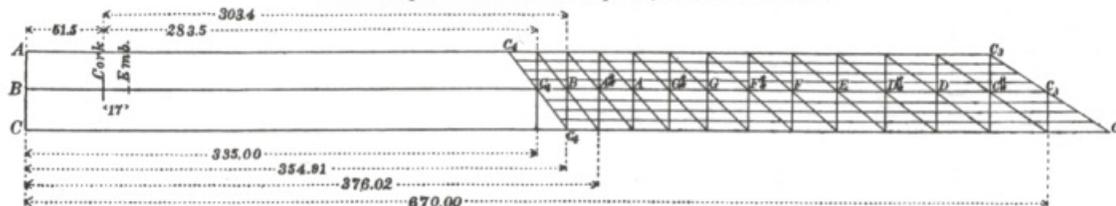


Figura 20.
Flauta Boehm 1847. Diagrama de chaves e mecanismo.



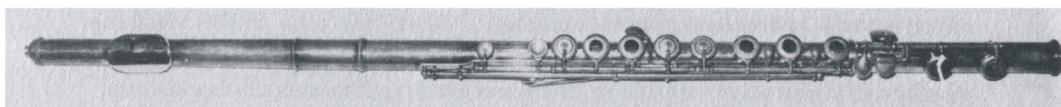
A flauta de 1847 (Figuras 19 e 20), construída em prata, tinha seu corpo cilíndrico, com diâmetro de 19 milímetros. O furo para a cabeça do instrumento, tinha diâmetro de 17 milímetros na altura da rolha, e gradualmente aumentava até chegar à altura do corpo, e foi descrito por Boehm como sendo “parabólico”. Alguns ajustes foram feitos para adequar o diâmetro dos orifícios ao novo diâmetro e formato do tubo e, após determinar as proporções exatas entre estes diâmetros, Boehm registrou-os em um diagrama geométrico, cuja leitura proporcionava a dimensão exata para qualquer flauta, não importando em que base de afinação fosse construída. O *Schema* (Figura 21) foi submetido ao juri da Exposição de Paris de 1868 para consideração, mas este julgou-se despreparado para avaliá-lo. Não fosse por sua publicação pela Sociedade Politécnica da Bavaria, em 1886, o *Schema* seria totalmente ignorado.

Figura 21.
Schema para determinar a posição dos orifícios.



Em 1847, Teobald Boehm vendeu os direitos de fabricação de seu último modelo a Rudall & Rose, de Londres. A patente para a França foi vendida para Clair Godfroy e para seu enteado, Louis Lot. Os franceses, em 1848, fabricaram modelos que reintroduziram perfurações nas chaves de A, G, F#, E e D, para proporcionar uma maior ventilação aos orifícios. Este modelo, subsequentemente, tornou-se conhecido como de “chaves abertas” ou “Modelo Francês” (Figura 22).

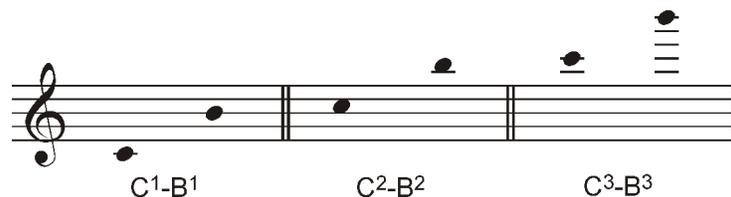
Figura 22.
Flauta Boehm. Louis Lot, Paris (No. 163). Prata, 5 chaves abertas. (DCM 219)



Notas

¹ A mais recente descoberta desse gênero ocorreu no último mês de Setembro, no sítio arqueológico de Jiahu, no leste da China, onde foram encontradas cinco flautas intactas e fragmentos de mais trinta, datadas de mais de 9000 atrás. Feitas em ossos de passarinho, essas flautas têm entre dezoito e vinte e quatro centímetros de comprimento e o número de orifícios varia entre cinco e oito. Esses orifícios indicam que o homem pré-histórico possuía um conhecimento musical muito maior do que se suspeitava, já que estão colocados numa disposição que permite produzir uma escala musical regular (A, B, C, D, E, F#, A). Ainda, um outro detalhe mostra que um dos orifícios foi feito ligeiramente fora de sua posição adequada, o que levou o artesão pré-histórico a abrir um outro orifício um pouco menor para corrigir o problema.

² Citações à notas ou tessituras neste texto seguem a seguinte notação:



³ Boxwood, nome científico: *Buxus microphylla koreana*.

⁴ Há uma certa dificuldade em determinar a data correta para Hotteterre, visto que algumas publicações citam mais de um Hotteterre: Jean i (1605-1692), Jean iii (ca. 1648 - ca. 1732), e ainda simplesmente Jean Hotteterre, sem especificar datas. Ainda há alguns que erroneamente identificam o inventor da flauta de uma chave como sendo Jacques Martin Hotteterre, “le Romain” (ca. 1680 - ca. 1761). No entanto, essa possibilidade não tem fundamento uma vez que a introdução da flauta de uma chave ocorreu por volta de 1660, portanto, aproximadamente vinte

anos antes do nascimento de Jacques Martin. É sabido, no entanto, que Jacques Martin era flautista e uma das maiores autoridades no meio flautístico da época, tendo publicado o primeiro método para flauta transversal, seu *Principes de la Flûte Traversière*, em 1707. Outro motivo para essas interpretações duvidosas encontram-se nos próprios instrumentos da época, que não contém as iniciais do nome do fabricante. Phillip T. Young, em seu Twenty-Five Hundred Historical Woodwind Instruments, identifica cinco membros da família Hotteterre como fabricantes de instrumentos de sopro: Jean i, Jean iii, Nicolas, Louis e Jacques. Como Louis e Nicolas estamparam suas iniciais em seus instrumentos, podemos deduzir que o inventor da flauta de uma chave foi um dos dois Jean, possivelmente o mais jovem deles.

⁵ Quartetos para Flauta e Cordas, K. 285 em Ré, K. 285a em Sol, K. 285b em Dó, K. 298 em Lá; Concerto para Flauta e Harpa, K. 299 em Dó; Concertos para Flauta e Orquestra, K. 313 em Sol, K. 314 em Ré; Andante, K. 315 em Dó; Rondo, K. 617 em Dó.

⁶ Quantz, J. J., On Playing the Flute, tradução de Edward R. Reilly (1752; Londres: Faber and Faber, 1966), p. 200.

⁷ Rockstro, R. S., A Treatise on the Construction, the History, and the Practice of the Flute, (1928; London: Musica Rara, 1967), p. 543

⁸ Fitzgibbon, H. M., The Story of the Flute (London: William Reeves Bookseller; New York: Charles Scribner's Sons, 1928), p. 135.

⁹ O termo “sistema Meyer” não foi adotado antes do final do século XIX, quando passou a se referir ao sistema simples de fabricação utilizado por J. F. Meyer, de Hannover.

¹⁰ Nicholson, Charles., Preceptive Lessons for the Flute (London: o Autor e Clementi & Co., 1821), p. 20.

Bibliografia

BAINES, ANTHONY. Woodwind Instruments and their History, London: Faber and Faber, 1967.

CARSE, ADAM. Musical Wind Instruments, New York: Da Capo Press, 1965.

BOEHM, THEOBALD, The Flute and the Flute Playing, in Acoustical, Technical and Artistic Aspects, New York: Dover Publications, Inc., 1964.

FITZGIBBON, H. M., The Story of the Flute, London: William Reeves Bookseller; New York: Charles Scribner's Sons, 1928.

MILLER, DAYTON C., Dayton C. Miller Flute Collection, Washington: Library of Congress (visitações: in loco, 1990; Internet Web Pages, 1999).

NICHOLSON, CHARLES., Preceptive Lessons for the Flute, London: o Autor e Clementi & Co., 1821.

NOGUEIRA, PABLO. O som do passado, em Revista Veja, Ed. No. 1617, de 29/09/1999, Editora Abril.

QUANTZ, JOHANN JOACHIM. On Playing the Flute, trad. de Edward R. Reilly. New York: Schirmer Books; 1985.

ROCKSTRO, R. S., A Treatise on the Construction, the History, and the Practice of the Flute, London: Musica Rara, 1967.

SACHS, CURT, The History of Musical Instruments, New York: W. W. Norton & Co., 1940.

TOFF, NACY, The Development of the Modern Flute, Chicago: University of Illinois Press, 1986.

YOUNG, PHILLIP T. Twenty-Five Hundred Historical Woodwind Instruments, New York: Pendragon Press, 1982.

