LEIBNIZ E A MÚSICA

Fabrício Fortes

2021

IEF

Coleção Filosófica
eQVODLIBET

Fabrício P. Fortes

LEIBNIZ E A MÚSICA

junho de 2021

Título: ***Leibniz e a Música***

Autor: Fabrício P. Fortes

Capa: Pamela Batú

Coleção: eQuodlibet 11

https://www.uc.pt/fluc/uidief/colecoes_eqvodlibet

Instituto de Estudos Filosóficos – Unidade de I&D

Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra

https://www.uc.pt/fluc/uidief

1ª edição: junho de 2021

DOI: 10.5281/zenodo.5014584

ISBN: 978-989-54328-8-2

À memória de Eva Conceição Pires.

Coleção Filosófica

eQVODLIBET

Sumário

Coleção Filosófica

eQVODLIBET

Agradecimentos

Este livro é o resultado da pesquisa de pós-doutorado "Representações simbólicas, aritmética e teoria da música em Leibniz", realizada junto ao *Institut d'Histoire et de Philosophie des Sciences et des Techniques* (IHPST, *Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne*, França) entre 2017 e 2018. Agradeço à CAPES pelo financiamento da pesquisa através do Projeto CAPES/Cofecub "Provas, demonstrações e representações" e à *Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne*, em especial ao IHPST, pelo acolhimento desse estudo e pela disponibilização de toda a estrutura necessária à sua realização. Aos Professores Oswaldo Chateaubriand Filho (PUC-Rio/CNPq), coordenador brasileiro do projeto, e Marco Panza (IHPST/CNRS), coordenador estrangeiro, meu agradecimento pelas importantes contribuições ao trabalho. Ao Professor Oscar Miguel Esquisabel (UNLP/CONICET, Argentina), e ao Professor e compositor Edson Zampronha (Universidad de Oviedo, Espanha), meu reconhecimento e minha gratidão pelas enriquecedoras observações a trabalhos que resultaram de diferentes momentos da pesquisa. Por fim, é devido aqui um agradecimento especial ao Professor Abel Lassalle Casanave (UFBA/CNPq) pela indispensável ajuda em mais de uma década de estudos, desde a sugestão de uma pesquisa sobre as ideias de Leibniz acerca da música em vinculação com a semiótica e a teoria do conhecimento, passando pelas orientações sempre generosas a trabalhos vinculados ao tema nos níveis de mestrado e de doutorado, até as valiosas observações e críticas a versões preliminares deste texto, sem as quais o resultado final estaria muito aquém do que apresento aqui.

Fabrício Fortes

Abreviações das obras citadas

C: *Opuscules et Fragments Inédits de Leibniz - extraits des manuscrits de la Bibliothèque Royale de Hanovre par Louis Couturat*. Hildesheim/New York: Olms, 1988.

GP: *Die Philosophische Schriften von Gottfried Wilhelm Leibniz - herausgegeben von C. I. Gerhardt*, vols. 1-7. Hildesheim/New York: Olms, 1978.

GM: Die *Mathematische Schriften von Gottfried Wilhelm Leibniz - herausgegeben von C. I. Gerhardt*, vols. 1-7. Hildesheim/New York: Olms, 1971.

A: *Leibniz: Sämtliche Schriften und Briefe*, vols. 1-8. Berlin: Berlin-Brandenburgischen Akademie Verlag, 1923-2011.

BLH: *Der Briefwechsel Zwischen Leibniz und Conrad Henfling - herausgegeben von Rudolf Haase*. Frankfurt: Vittorio Klostermann, 1982.

LTM: BAILHACHE, P. *Leibniz et la Théorie de la Musique*. Paris: Klincksieck, 1992.

Prefácio

Abel Lassalle Casanave
Professor Titular UFBA / CNPq

Anos atrás, eu estava interessado – ainda estou – naquele tipo de pensamento ou conhecimento que Leibniz denominou simbólico e, por vezes, cego. Como parte da crítica à regra da evidência de Descartes, Leibniz reivindicava o conhecimento alcançado por intermédio de signos – cujo modelo encontrava na aritmética e na álgebra – em lugar da intuição clara e distinta das "ideias mesmas". O conceito de signo ou símbolo que Leibniz considerava incluía, entre muitos outros, diferentes tipos de diagramas, a (incipiente) notação química e a notação musical.

A ideia de estudar especificamente a notação musical da perspectiva do pensamento ou conhecimento simbólico me resultava particularmente atrativa, embora minha mais do que parca formação musical resultasse insuficiente para uma empresa desse porte. Soube então que Fabrício Fortes, então aluno do Curso de Graduação em Filosofia da Universidade Federal de Santa Maria, onde eu lecionava na época, tinha a formação musical que me faltava. Mais ainda, descobri que tinha o perfil adequado para se interessar por um tema filosófico que fugisse do habitual.

Um exemplo ilustrativo pode vir a calhar. Após ouvir uma palestra sobre filosofia da música, perguntei acerca do papel da notação musical, cuja consideração havia brilhado por sua ausência. A resposta foi que essa era uma pergunta que sempre faziam os músicos, que não eram filósofos. Pensei duas coisas de imediato: a primeira, que havia vivido equivocado, que Nelson Goodman, autor do celebrado *As linguagens da arte*, não era um filósofo; a segunda, que então os músicos são, por vezes, melhores filósofos que os filósofos. Gostaria de lembrar um desses músicos, o destacado compositor e teórico musical brasileiro Edson Zampronha, cuja substantiva contribuição no processo de formação intelectual de Fabrício [Fortes] não posso nem devo deixar de mencionar.

Certamente, uma reflexão sobre a música que ignore a teoria e a notação musical não se encontrará neste livro, embora sua leitura não exija excessivo conhecimento musical. Encontrar-se-á uma cuidadosa análise da teoria musical de Leibniz, acompanhada da tradução pela primeira vez em português de quase a totalidade dos seus escritos sobre teoria musical, que servem de pano de fundo para uma reflexão acerca da notação musical que se nutre do pensamento de Goodman. A conclusão alcançada atribui um papel à notação musical que inverte a concepção usual, certamente ingênua, de que ela simplesmente acompanha o desenvolvimento da inovação musical. Com efeito, em lugar disso, a notação constitui, *na tradição ocidental*, a condição de possibilidade de tal desenvolvimento.

Leibniz e a música é uma elegante síntese da linha principal de trabalho seguida durante vários anos. Sei que muitas e valiosas linhas secundárias, que entroncam com a linha principal, ficaram fora de consideração, em parte em favor da unidade da trama. A leitora ou o leitor não deveria somente apreciar a obra ora publicada, deveria também aguardar a obra futura que a completa.

Introdução

É praticamente desconhecido o fato de que a teoria da música foi um tema de investigação para Leibniz. Com efeito, afora a famosa (e, em geral, pouco compreendida) afirmação de que "a música é uma prática oculta da aritmética", muito pouco se sabe acerca daquilo que o filósofo e matemático de Leipzig produziu sobre a arte musical. Isso se explica, em grande medida, pelo reduzido volume e pela obscuridade dessa produção, assim como pela pequena quantidade disponível de edições e de traduções. Embora sejam recorrentes em alguns dos textos mais conhecidos de sua metafísica as referências à música, tais ocorrências se resumem a breves analogias ou exemplos, destinados a explicar teses de ordem lógico-matemática, epistemológica e metafísica. Isso não quer dizer, entretanto, que tais reflexões tenham sido supérfluas ou triviais, nem tampouco que a elas o autor tenha dedicado pouca atenção. Seja no que diz respeito à aplicação de procedimentos matemáticos a questões musicais, seja no tocante à investigação sobre a recepção estética da música, o teor de suas ideias sobre o tema, presentes em obras dedicadas à metafísica ou à aritmética, tem alcance profundo na discussão teórico-musical de sua época, e algumas de suas teses parecem até mesmo antecipar algumas ideias ligadas à música contemporânea.

Ademais, sobretudo nos últimos anos de sua vida, o autor manteve correspondência com importantes teóricos musicais de seu tempo, e em algumas de suas cartas, a música figura como assunto principal. Nelas se encontram diversas e relevantes observações sobre os problemas da afinação e do temperamento, considerados tanto sob um ponto de vista metafísico quanto sob a perspectiva aritmética, além de uma série de considerações de natureza epistemológica e estético-musical. No mesmo período dessas cartas, Leibniz escreveu também dois pequenos textos sobre teoria da música, acompanhados de uma tabela dos intervalos, nos quais suas ideias principais sobre o tema são sintetizadas. Assim, embora o material disponível para uma investigação sobre a música em Leibniz esteja longe de ser vasto, é, no entanto, denso, e se afigura possível, a partir dele, fazer um mapeamento das principais questões musicais tratadas pelo autor, assim como um exame de sua posição frente a cada uma delas.

Esse é, basicamente, o objetivo dos três primeiros capítulos deste livro. O primeiro, voltado mais diretamente para as discussões epistemológicas e estéticas, examina a tese leibniziana, referida acima, de que a música consiste em uma espécie de cálculo aritmético oculto. Essa tese, estritamente vinculada à metafísica de Leibniz (mais precisamente, à sua teoria da harmonia pré-estabelecida), é apresentada do ponto de vista do debate acerca da relação entre a música como fenômeno acústico e as paixões ativadas por ela na alma humana. A questão geral que orienta esse debate tem, no entanto, vinculação com o problema acerca da relação entre a mente e o corpo, e pode ser formulada da seguinte maneira: como é possível que a música, enquanto objeto dos sentidos, possa causar certos efeitos (como prazer e desprazer) em uma substância espiritual como a mente humana? A partir dos pormenores da resposta do autor a essa pergunta, temos acesso ao quadro geral de uma concepção leibniziana da música. Do ponto de vista filosófico, tal concepção envolve, por um lado, pressupostos metafísicos do chamado "monadismo" de Leibniz, e, por outro, um sofisticado conjunto de teses sobre o conhecimento sensível, assim como uma crítica ao modelo intuicionista de conhecimento, representado, sobretudo, pela filosofia cartesiana.

No segundo capítulo, voltado para questões técnicas da teoria da música da época, buscamos expor as ideias de Leibniz acerca dos problemas da afinação e da concepção do melhor sistema de temperamento. Esses problemas dizem respeito à impossibilidade de, a partir do método pitagórico de afinação, abarcar em um sistema musical todos os intervalos de altura aritmeticamente mais simples (ou, na terminologia do próprio Leibniz, os "verdadeiros intervalos"). Trata-se de um tema caro aos teóricos musicais da modernidade, e seu enfrentamento, pela concepção de um temperamento, dividia de maneira geral os autores entre aqueles que, mantendo-se fiéis aos princípios pitagóricos, pretendiam resolver tais problemas de modo puramente aritmético, e aqueles que, adotando uma posição mais diretamente vinculada à tradição inaugurada por Aristoxeno, renunciavam aos métodos matemáticos em favor de uma divisão empírica da oitava. Como veremos, embora a abordagem de Leibniz seja sempre calcada em procedimentos matemáticos, como o uso de logaritmos para fazer comparações entre intervalos, sua posição a esse respeito parece descrever um percurso de crescente aceitação dos métodos empíricos, em um gradativo abandono do que podemos chamar de "racionalismo musical". As questões vinculadas a esse tópico ocuparam significativamente a atenção de Leibniz na fase tardia de sua produção, e em alguns textos pouco conhecidos desse período (sobretudo nas cartas mencionadas acima), revela-se um conhecimento muito apurado sobre o tema por parte do filósofo.

Já no terceiro capítulo, que se debruça sobre um tema de caráter mais especificamente matemático, apresentamos uma análise das aplicações feitas por Leibniz, ainda na juventude, de sua arte combinatória a problemas envolvendo questões musicais. Com efeito, enquanto método geral para o cálculo com conceitos complexos e para o estabelecimento de combinações possíveis entre suas partes simples, a combinatória leibniziana, desenvolvida na precoce *Dissertatio de Arte Combinatoria* (1666) e situada na área da aritmética que contemporaneamente se conhece como análise combinatória, se mostra aplicável aos mais diversos tipos de objetos. No tocante à música, o autor realiza cálculos de combinações possíveis entre os registros do órgão e entre notas musicais em uma melodia. Ora, que no século XX, sobretudo a partir do dodecafonismo de Schoenberg, o uso de recursos combinatórios tenha passado a fazer parte do conjunto de procedimentos aritméticos empregados na música, não é algo que chegue a causar estranheza. É surpreendente, entretanto, que já no século XVII, e antes ainda de completar seus 20 anos, Leibniz tenha utilizado semelhante método para o cálculo de combinações com elementos de música. Esses procedimentos apontam também para uma vinculação da música com temas mais gerais da filosofia leibniziana, em especial, nesse caso, com o projeto de uma axiomatização da linguagem das ciências a fim de alcançar em todo pensamento humano o grau de precisão das matemáticas.

Pelo exame desses três conjuntos de questões, procuramos mostrar os principais aspectos daquilo que Leibniz produziu sobre a música e sua teoria, assim como apresentar uma ideia geral da concepção leibniziana sobre a arte musical, em vinculação tanto com tópicos de sua metafísica e de sua teoria do conhecimento quanto com seus estudos matemáticos.

O quarto e último capítulo tem um caráter menos exegético e mais conjectural que os três primeiros. Nele, buscamos lançar um olhar leibniziano sobre a relação entre a notação musical e aquilo que podemos chamar de *pensamento musical*, isto é, a realização de operações musicais vinculadas à composição e à execução. Apresentamos uma leitura segundo a qual a música, assim como, segundo Leibniz, ocorre com as disciplinas matemáticas e, em geral, com todo pensamento humano, mantém uma relação de dependência com o uso de signos ou caracteres. Em uma terminologia leibniziana, entendemos o pensamento musical como um tipo de pensamento "cego" ou "simbólico", caracterizado pela manipulação regrada de signos em lugar da consideração direta de ideias. Trata-se de um tema que não foi abordado especificamente por Leibniz; todavia, algumas de suas ideias – sobretudo aquelas acerca dos graus do conhecimento e as associadas às funções cognitivas dos signos – permitem fazê-lo.

Encerram o livro, como anexos, oito textos de Leibniz sobre a música (em sua maioria, cartas) traduzidos para o português e acompanhados de uma nota introdutória. Esses escritos, cujo assunto central são questões acerca do temperamento, mas nos quais também figuram considerações filosóficas e científicas sobre outros tópicos referentes à música, constituem uma face pouquíssimo conhecida do pensamento do autor. Neles, aparecem os principais elementos que serviram de base para nosso exame da teoria da música de Leibniz, assim como de sua vinculação com tópicos de sua filosofia geral. De posse desses textos, o leitor tem a possibilidade de ampliar seu conhecimento sobre o tema e, ao mesmo tempo, de confrontar nossa interpretação com a maior parte do próprio material interpretado.

A leitura deste livro não exige um conhecimento aprofundado da teoria da música, embora, em alguns momentos, o domínio de certos conceitos básicos dessa teoria lhe possam ser úteis. À medida que nossa exposição introduz noções mais técnicas da matéria, buscamos elucidá-las pontualmente, chegando, algumas vezes, a ideias muito fundamentais. Desse modo, para o leitor que domina os conceitos fundamentais da teoria da música e conhece a "gramática" da notação musical tradicional, algumas poucas passagens do nosso texto podem parecer demasiadamente didáticas. No entanto, dado o caráter interdisciplinar deste livro e, por conseguinte, do público heterogêneo a que ele se dirige, algumas elucidações básicas desse tipo são necessárias em certos pontos, não apenas no tocante a noções da teoria da música, mas também no que diz respeito a alguns conceitos da matemática e a tópicos da filosofia geral de Leibniz.

1
A música como prática oculta da aritmética

Em *Principes de la Nature et de la Grace* (1714), Leibniz faz a seguinte declaração: "a música nos encanta, embora sua beleza consista apenas na conveniência de números, e no cálculo de que não nos apercebemos, mas que a alma não deixa de fazer, dos batimentos ou vibrações dos corpos sonantes que se conjugam por certos intervalos" (GP, VI, p. 605). Essa afirmação, que, em termos semelhantes, repete-se em outros textos do autor[1], sintetiza alguns dos principais elementos de seu pensamento acerca da música. Nossa recepção estética do fenômeno musical, segundo seu ponto de vista, pode ser entendida como um tipo de exercício oculto da aritmética; um cálculo que a alma realiza sem que dele possamos nos aperceber de maneira distinta. Em uma primeira análise, podem-se identificar dois aspectos fundamentais a tal concepção nessa passagem: (1) uma tese de natureza estética – a caracterização da "beleza" musical como vinculada aos números e a um tipo de cálculo – e (2) um pressuposto epistemológico – o de que, ao menos em alguns casos, não temos acesso direto aos conteúdos e às operações da nossa alma. Ambos esses aspectos estão ligados à metafísica leibniziana de maneira muito estreita, e, tomados em conjunto, fornecem elementos suficientes para uma caracterização da noção de aritmética oculta ou inconsciente segundo a qual Leibniz busca explicar a recepção (ou apreciação) que fazemos da música. Consideremos mais detidamente cada um deles.

Em primeiro lugar, para entender a afirmação de que a beleza musical consiste no que Leibniz chama de "conveniência de números", é preciso fazer algumas observações preliminares sobre os fundamentos da teoria musical ocidental. A questão fundamental dessa teoria, também chamada de *musica speculativa* na época de Leibniz, pode ser formulada da seguinte maneira: por que algumas combinações de sons, executadas simultânea ou sucessivamente, parecem harmonizar bem entre si, enquanto outras não? A mais antiga resposta de que se tem notícia

1 Cf. *Tabula intervallorum Musicorum simpliciorum* (BLH, p. 140, LTM, p. 147); *Leibniz a Christian Goldbach, 17 de abril de 1712* (LTM, p. 151).

a essa questão, atribuída a Pitágoras e seus discípulos, e que, com algumas reformulações sofridas principalmente desde o Renascimento, chega até os dias de hoje, leva em conta apenas a *altura* dos sons, isto é, a propriedade que permite distinguir entre os sons mais graves e os mais agudos. De qualquer par de sons de alturas diferentes (por exemplo, um dó e um sol ou um dó e outro dó mais agudo ou mais grave), dizemos que entre eles há um *intervalo* de altura. Esses intervalos são expressos por relações entre números naturais ou *razões* <*ratio*>, e, desde os pitagóricos, consideram-se mais perfeitos – isto é, mais harmônicos entre si ou *consonantes* – os intervalos expressos por relações entre os números naturais mais simples[2]. Na antiguidade e na idade média, o método utilizado para calcular os intervalos envolvia o uso de instrumentos como o monocórdio, o qual consiste basicamente em uma corda tensionada sobre uma caixa de ressonância e presa a duas pontes móveis. O movimento dessas pontes permite formar fragmentos de corda de diferentes comprimentos, e a relação entre esses fragmentos pode ser medida a partir de uma espécie de régua, chamada *kanon*, que marca todo o comprimento da corda. Assim, em um monocórdio, dado um fragmento de corda de comprimento 2 e um fragmento de comprimento 1 (seja qual for a unidade de medida empregada), o intervalo de altura entre o som resultante da percussão de ambos pode ser expresso pela razão 2/1.

Ora, essa é exatamente a razão que define o intervalo de *oitava* <*diapason*>, isto é, aquele que existe entre dois sons representados pela mesma nota, entre os quais não há outro que também o seja (por exemplo, um dó e outro dó imediatamente mais agudo). Trata-se da relação mais simples possível entre dois sons de alturas diferentes e, embora talvez não seja um dos intervalos mais *úteis* em música[3],

2 Essa afirmação demanda a seguinte ressalva: na história da teoria da música, diferentes foram as concepções sobre a medida dessa "simplicidade" dos números necessária à caracterização da consonância. Um olhar sobre a história da ciência harmônica mostra que há um movimento em sentido crescente no tocante aos números que devem ser aceitos na constituição dos intervalos consonantes. Entre os pitagóricos, tal medida não poderia exceder o número 4, o que restringia notavelmente o conjunto das consonâncias. Na época de Leibniz, já era lugar comum entre os teóricos a inclusão dos números 5 e 6, e discutia-se até mesmo a incorporação do 7.

3 Do ponto de vista da análise dos intervalos corrente na época de Leibniz, a noção de "utilidade" está em geral associada à riqueza melódica que um intervalo proporciona à composição. Nesse sentido, pelo fato de uma sucessão de oitavas gerar sempre a "mesma" nota, diferentemente dos outros intervalos, os tratados de teoria musical disponíveis do período (como sobretudo o de Descartes, que faz uma análise dos intervalos mais simples segundo essa perspectiva), atribuem à oitava um status secundário no que diz respeito a esse aspecto específico.

é certamente o mais perfeito segundo o ponto de vista da simplicidade dos números que compõem sua razão. A partir do mesmo procedimento, a razão 3/2 constitui o intervalo de quinta <*diapente*> e 4/3 a quarta <*diatessaron*>, sendo esses, juntamente com a oitava, os únicos intervalos simples admitidos como consonantes pelos pitagóricos[4]. A partir de operações com esses intervalos obtêm-se outros, como o tom (9/8), que resulta da subtração de uma quarta à quinta, a décima-segunda <*diapason-diapente*> (3/1), obtida pela soma de quinta e oitava, e a dupla oitava <*bidiapason* ou *didiapason*> (4/1), que consiste, como o sugerido, na soma de duas oitavas.

Na época de Leibniz, sobretudo após as descobertas empreendidas no campo da acústica por autores como Galileu, Beeckman, Mersenne e Sauveur[5], já havia sido introduzida no estudo dos intervalos a noção de vibração da onda sonora (ou "batimentos dos corpos sonantes") em substituição aos fragmentos de corda pitagóricos. Assim, a afirmação de que um intervalo de oitava é expresso por uma razão 2/1 já não envolve qualquer comparação entre comprimentos de corda, mas significa dizer que a cada duas vibrações (ou a cada dois *picos*) da onda sonora fundamental do som mais agudo do intervalo, uma delas coincidirá com cada vibração da onda sonora fundamental do som mais grave; na quinta, cada terceira vibração da onda mais aguda coincidirá com a segunda da mais grave, etc. Entretanto, quando essas coincidências são pouco frequentes, os sons não parecem (ao menos para um ouvido tradicional) harmonizar tão naturalmente entre si quanto aqueles cujas razões constituem intervalos expressos por números mais simples, nos quais as coincidências são mais frequentes. Desse modo, no que diz respeito à altura, todas as relações entre os sons musicais poderiam ser descritas em termos aritméticos, e uma maior "conveniência" entre esses termos, isto é, um maior equilíbrio harmônico das combinações entre os diferentes intervalos, constituiria uma maior "beleza" daquilo que ouvimos.

Além disso, na constituição das obras musicais, tal como Leibniz as entendia, e tal como se concebem as obras tradicionais, as diferentes combinações de sons são dispostas no tempo de acordo com um determinado

---

4 Para uma listagem mais completa das razões dos intervalos musicais mais simples, ver no capítulo 2 a tabela dos intervalos das afinações pitagórica e justa (p. 35).

5 Sobre o nascimento da ciência acústica no início da modernidade, cf. Mancosu (2006, p. 604-611).

andamento e um ritmo. Portanto, a “conveniência dos números” que, segundo Leibniz, seria secretamente vislumbrada pela alma, deveria levar também em consideração esse aspecto temporal. Com efeito, mesmo as combinações de sons constituídas pelas mais elegantes combinações de intervalos de altura podem soar entediantes ou desagradáveis se executadas em sucessões de notas muito longas ou muito breves. Descartes, em seu *Compendium Musicae* (1618), chega a afirmar que o aspecto temporal é o elemento mais fundamental da música, pois diferentemente da harmonia, é indispensável a qualquer prazer musical[6]. Embora o único texto em que Leibniz teria realizado uma investigação mais detida sobre o ritmo na música tenha sido perdido[7], o autor deixa claro, em diversos pontos de sua correspondência, e em especial, em uma carta a Conrad Henfling, de 1706, que não considera pouca a importância desse aspecto na constituição da beleza musical.

> Observo também uma quantidade de passagens cadenciadas <*cheutes*> e, por assim dizer, frases na música que são como a causa mais próxima do que pode mover alguma paixão. Elas são empregadas amiúde e se encontram em milhares de lugares diferentes. Seu bom uso faz a prática, e é mais ou menos como no caso das belas frases de uma língua. Essas frases são as causas de os ignorantes da arte criarem algumas vezes belas árias, e de os praticantes serem às vezes bem sucedidos por rotina e por gênio, como na poesia, e como há pessoas que falam belamente sem saber a gramática (BLH, p. 58; LTM, p. 125).

Ora, assim como os intervalos de altura, a sucessão temporal dos sons musicais também pode ser expressa – e até mesmo com maior facilidade – em termos de relações aritméticas. Com efeito, a divisão das durações que se estabeleceu na música ocidental desde o final do medievo consiste essencialmente em uma cadeia de relações ou proporções entre diferentes valores de duração. Desse modo, não está

6 Cf. Descartes, 1987, p. 62-64.

7 Segundo Luppi (1989, p. 61-62), pelo menos até meados do século XVIII, quando o membro da *Sozietät der Musikalischen Wissenschaften* Heinrich Bokemeyer (1679-1751) o teria relatado, a Biblioteca de Hannover detinha um manuscrito de Leibniz sobre a música, redigido em latim, contendo observações sobre o ritmo, sobre a história da música e, principalmente, sobre harmonia.

em questão exatamente a quantidade de tempo que cada som dura, mas sobretudo as proporções entre diferentes quantidades. A partir de uma unidade fundamental, que seria a duração de valor 1 (na notação musical tradicional, a *semibreve*), realizam-se divisões sucessivas dessa unidade por um mesmo divisor (comumente, por 2). Assim, a semibreve é dividida em duas partes iguais, chamadas *mínimas*; cada uma dessas mínimas é também dividida por dois, resultando em 4 *semínimas*, e assim por diante, de modo que a sequência dessa cadeia de divisões tem como resultado 8 *colcheias*, 16 *semicolcheias*, 32 *fusas* e 64 *semifusas*[8]. Na notação musical tradicional, esses valores são representados por diferentes figuras com as quais as notas e os instantes de silêncio ou pausas são grafados, como pode ser observado na tabela abaixo.

Número Relativo	Nota	Pausa	Nome
1	𝅝	𝄻	Semibreve
2	𝅗𝅥	𝄼	Mínima
4	𝅘𝅥	𝄽	Semínima
8	𝅘𝅥𝅮	𝄾	Colcheia
16	𝅘𝅥𝅯	𝄿	Semicolcheia
32	𝅘𝅥𝅰	𝅀	Fusa
64	𝅘𝅥𝅱	𝅁	Semifusa

Tabela 1

8 Esses são os valores que em geral se encontram na divisão binária das durações na notação musical tradicional; no entanto, essa divisão vai até a *quartifusa*, que é a divisão da fusa e corresponde a 128 semibreves. Além disso, também se podem fazer outras divisões, como a chamada divisão ternária, que consiste em dividir os valores por 3 ao invés de dividi-los por 2.

No entanto, esses valores são meramente relativos, não sendo atribuídas a eles durações temporais específicas. Isso é realizado apenas pela atribuição de um *andamento* a essas relações, ou seja, de um pulso temporal padrão segundo o qual todos os valores relativos assumem o valor de uma quantidade de tempo determinada na obra ou no trecho por ele indicado. Desde o século XIX, quando da invenção do *metrônomo*, os andamentos passaram a poder ser determinados com precisão nas obras musicais, pela medição do tempo em batidas por minuto (Bpm). No entanto, na época de Leibniz, a velocidade das obras era indicada de maneira aproximada com o uso de palavras como *Largo*, *Andante*, *Allegro*, etc., as quais não se resumiam a determinar a velocidade das obras, mas indicavam o caráter ou a expressividade da execução. Tais indicações, quanto à velocidade, apenas podiam sugerir certos parâmetros gerais de andamento, deixando sempre um maior espaço para a interpretação na execução. Todavia, consideradas apenas as proporções entre as diferentes durações, e desprezando as imprecisões da execução humana, a divisão binária (ou ternária) do tempo musical, assim como a divisão da oitava, no caso da altura, também pode ser representada em termos de relações entre números naturais.

Assim, aquilo que, segundo um ponto de vista muito difundido na época de Leibniz, é considerado como o núcleo da música ocidental tradicional (a saber, as categorias de altura e de duração) pode ser reduzido, ao menos no plano teórico, a números ou relações aritméticas, tal como descrevemos acima. Cada conjunto de sons musicais, considerados tanto simultânea quanto sucessivamente, expressa por um lado um conjunto de relações numéricas referentes aos intervalos de altura, e por outro, um conjunto de relações numéricas referentes à duração. Algumas combinações entre os termos dessas relações resultariam belas, sendo assim capazes de tocar a alma de todos os seres racionais. Com isso, a questão que se coloca é aquela acerca dos critérios ou das regras que devem ser seguidas para se obter a tal "beleza" musical, associada por Leibniz à "conveniência dos números". Dito de outro modo, em que consiste essa "conveniência"?

Nos textos que se conservaram, o autor não chega a responder a essa questão de maneira tão direta e detalhada quanto seria desejável. No entanto, de uma maneira geral, essa resposta está vinculada, em sua filosofia, à chamada *teoria da harmonia pré-estabelecida*. Essa teoria, a qual desempenha um papel central na metafísica leibniziana, sustenta que tudo no universo (entendido como a soma de todas as substâncias simples ou *mônadas*) está maximamente ordenado, e regulado definitivamente desde o princípio, de tal modo que cada uma dessas unidades está interconectada e sincronizada com todo o resto. Ademais, cada mônada – entre as quais se incluem, como espécimes superiores, as almas racionais – participaria, segundo Leibniz, dessa harmonia universal e, ao mesmo tempo, a refletiria sob uma perspectiva determinada[9]. A música, por sua vez, teria a capacidade de instanciar estruturalmente esse ordenamento de maneira sensível nas relações internas entre suas partes. Desse modo, todas as almas sentiriam prazer ao identificar, em combinações musicais bem construídas, o reflexo de uma perfeição da qual elas próprias participariam. Na mesma carta a Conrad Henfling citada anteriormente, Leibniz faz uma afirmação breve, porém esclarecedora, sobre esse tópico. "Nosso espírito busca o comensurável, mesmo o mais simples, e ele o encontra na Música, sem que aqueles que o ignoram se apercebam disso" (BLH, p. 58; LTM, p. 125). Aqui, a ideia de comensurabilidade pode ser entendida como um padrão ordenado de coincidências entre as frequências das vibrações (ou batimentos) de diferentes sons musicais, ficando assim a explicação reduzida à categoria de altura.

Isso poderia sugerir, no que diz respeito a essa categoria, que apenas intervalos consonantes devem ser incluídos no cálculo, como se a noção de consonância atuasse invariavelmente como uma espécie de "filtro" ou critério da beleza musical. No entanto, o autor considera as dissonâncias necessárias à beleza musical, ainda que não devido às suas próprias características, tomadas isoladamente, mas como um aspecto comparativo e devido às suas relações com as consonâncias. A mera comensurabilidade entre os números que constituem as razões dos intervalos,

9 "Esta ligação ou acomodação de todas as coisas criadas a cada uma, e de cada uma a todas as outras, faz com que cada substância simples tenha relações que exprimem todas as outras, e que ela seja por consequência um espelho vivo e perpétuo do universo" (*Monadologie,* 56. GP, VI, p. 616).

fora de um contexto harmônico, melódico e rítmico, não é capaz em si mesma de despertar algum prazer musical. É apenas no contexto mais geral de uma obra ou de um trecho musical que o complexo de relações entre os sons se apresenta como um todo e se torna apto a espelhar a beleza da harmonia universal. Isso, segundo Leibniz, se dá mais ou menos do mesmo modo como ocorre com as sombras na pintura, que, por contraste, realçam as luzes e as cores, e como o mal, em certa medida, no "melhor dos mundos possíveis" leibniziano, segundo esse princípio metafísico de comparação, tem a função moral de enaltecer o bem. Em uma carta a Christian Goldbach, datada de 1712, Leibniz apresenta essa nuance de seu pensamento acerca da música da seguinte maneira[10].

> Não penso que as relações surdas agradam a alma nelas mesmas, exceto quando estão debilmente distantes das [relações] racionais que agradam: por acidente, no entanto, às vezes dissonâncias agradam, e são empregadas de maneira útil; elas se interpõem na doçura como as sombras na ordem e na luz, a fim de que em seguida apreciemos tanto mais a ordem (LTM, p. 152).

Entretanto, segundo Leibniz, a harmonia universal não é captada pelo ser humano de maneira distinta nos objetos da experiência, de modo que não podemos, devido a uma limitação perceptiva ou cognitiva, conhecer detalhadamente as razões do prazer que sentimos com as obras musicais belas, muito embora esse prazer seja fundado em tais ou tais razões. Desse modo, de um ponto de vista sensitivo, mesmo aqueles que desconhecem os fundamentos matemáticos da música podem, em geral, sentir tanta satisfação ao ouvir uma passagem musical bem construída quanto pode sentir, ao ouvir a mesma passagem, um profundo conhecedor da teoria musical. De maneira semelhante, uma pintura bela, por exemplo, também expressaria a harmonia universal, através das proporções entre suas formas e da distribuição de suas cores, fazendo com que qualquer pessoa, mesmo aquela mais rude, se encante com sua contemplação,

10 Esta afirmação, formulada de maneira semelhante, aparece também em *De Rerum Originatione Radicali* (1697): "os grandes artífices da composição misturam muitas vezes as dissonâncias com as consonâncias, para que o ouvinte fique inquieto e como que tenso, ansioso pelo resultado, e alegrando-se tanto mais quando restituída a ordem" (GP, VII, p. 306).

ainda que sem conhecer as razões desse encantamento. Assim, o parâmetro para a beleza da música seria, de acordo com Leibniz, uma espécie de correspondência estrutural das relações de altura e de duração dos sons de uma obra ou trecho musical com o complexo de relações entre a totalidade das mônadas que constitui a harmonia universal. Contudo, não estaria ao nosso alcance conhecer de maneira explícita a estrutura dessa harmonia, mas teríamos apenas a capacidade de sentir confusamente o resultado dessa correspondência na forma de um certo "prazer intelectual".

Isso nos remete ao segundo aspecto que destacamos na citação feita no início deste capítulo, o pressuposto epistemológico de que não temos acesso direto a tudo aquilo que está contido em nossa alma. Para entender de maneira mais precisa a posição de Leibniz quanto a esse tópico, é necessário primeiramente considerar uma distinção fundamental de sua metafísica, a saber, aquela entre *percepção* e *apercepção*. Todas as mônadas seriam dotadas de percepção, isto é, da representação interna (ou mental) daquilo que lhes é externo. Isso seria o aspecto diferenciador das mônadas entre si, visto que, sendo simples – isto é, sem partes – seriam todas idênticas se não houvesse um tal pormenor <*détail*> interno que as distinguisse umas das outras, e, portanto, não haveria multiplicidade no universo. No entanto, apenas as almas racionais teriam a capacidade de apercepção, ou seja, de acompanhar essas representações internas de um tipo de reflexão. Em outras palavras, a apercepção seria a capacidade de, por assim dizer, *dar-se conta* racionalmente dos conteúdos das percepções[11]. Quando não há essa apercepção em nossos conhecimentos – o que, segundo Leibniz, é o que ocorre na grande maioria das vezes –, as razões subjacentes às nossas percepções nos são ocultas, de modo que nosso conhecimento, nesses casos, é de um tipo menos apurado[12].

Com efeito, segundo Leibniz, todos os nossos conhecimentos podem ser classificados segundo seu grau de perfeição em uma cadeia de

11 Cf., por exemplo, *Principes de la Nature et de la Grace*: GP, VI, p. 599-600; p. 608-609.

12 Na seguinte passagem de *Principes de la Nature et de la Grace*, essa distinção aparece exemplarmente formulada: "Convém fazer a distinção entre a Percepção, que é o estado interior da mônada representando as coisas externas, e a Apercepção, que é a Consciência, ou o conhecimento reflexivo desse estado interior, a qual não é dada a todas as Almas, nem sempre à mesma Alma. E é por falta dessa distinção que os cartesianos se enganaram tomando como nada as percepções das quais não nos apercebemos, como o vulgo toma por nada os corpos imperceptíveis" (GP, VI, p. 600).

níveis. Em *Meditationes de Cognitione, Veritate et Ideis* (1684), essa cadeia é apresentada da seguinte maneira[13]: "um conhecimento – diz o autor – é ou obscuro ou claro, e o claro, por sua vez, é ou confuso ou distinto; o distinto, ou inadequado ou adequado, e também ou simbólico ou intuitivo" (GP, IV, p. 422-423). Consideremos mais de perto essas distinções.

O conhecimento *obscuro* é aquele que se tem de coisas, ideias ou noções as quais não chegamos a reconhecer como tais. Esse seria o grau mais primário de conhecimento, e consistiria na detenção de um conjunto incompleto e muito geral de notas, insuficiente para identificar qualquer objeto. Por exemplo, se vemos uma silhueta distante em meio a uma neblina, sem poder discernir se se trata de uma pessoa, de uma árvore ou de uma placa de trânsito, podemos dizer que temos um conhecimento de tipo obscuro. O conhecimento *claro*, por sua vez, diz respeito a objetos que podem ser reconhecidos como tais, embora a análise de suas partes não seja completa em todos os casos. Vejo uma pessoa a distância e reconheço-a como uma pessoa, mas não poderia necessariamente diferenciá-la de outra pessoa se a visse a uma distância menor. Assim, esse tipo de conhecimento refere-se a objetos os quais podemos reconhecer como tais, ainda que nem sempre possamos diferenciá-los de outros semelhantes ou explicar as razões de tal distinção.

Entre os conhecimentos claros, o chamado conhecimento *distinto* opõe-se ao conhecimento *confuso* na medida em que, no primeiro, o sujeito é capaz de distinguir o objeto ou a noção em questão de outros semelhantes (isto é, o sujeito pode explicar as razões segundo as quais distingue o objeto de outros semelhantes), embora a análise não chegue, em todos os casos, até as noções simples. Nos casos em que essa análise se detém em algum ponto devido às limitações perceptivas ou cognitivas do sujeito, o conhecimento é do tipo que Leibniz denomina confuso. Segundo a análise de Esquisabel (2012a), o conhecimento confuso é aquele que temos de noções ou conceitos que satisfazem três condições: 1) tornar possível o reconhecimento do objeto ao qual se referem, isto é, ser passível de um conhecimento *claro*; 2) ter um conteúdo dado de algum modo, o qual 3) não pode ser elucidado em razão de alguma limitação

13 As mesmas distinções, com algumas mudanças terminológicas, também se encontram em outros escritos de Leibniz, em especial, no *Discours de Métaphysique*, de 1686 (GP, IV, p. 449-450). No entanto, as *Meditationes* constituem o primeiro registro sistematizado dessa classificação. Uma análise detalhada dessas distinções encontra-se em Esquisabel (2012a, p. 4-10).

de nossas faculdades cognitivas. Um exemplo desse tipo de conhecimento pode ser o que temos das cores e das propriedades empíricas fundamentais em geral. Quando vemos um objeto verde, embora possamos saber claramente que se trata dessa cor e não de outra, não conseguimos distinguir os pigmentos azuis e os amarelos que a compõem, mas percebemos o agregado de partes na forma de uma totalidade singular.

No que diz respeito à distinção entre conhecimento adequado e inadequado, o autor considera que, no primeiro, a análise chega até as noções simples, de modo que essas noções podem ser consideradas em sua totalidade também de maneira distinta. Como aponta Leibniz nas *Meditationes*, "quando tudo aquilo que se encontra em um conhecimento distinto também é conhecido distintamente, isto é, quando a análise chega até o fim, o conhecimento é adequado" (GP, IV, p. 423). Diferentemente, no último, a análise não chega até essas noções devido não a limitações cognitivas do sujeito (como no caso do conhecimento confuso), mas à própria natureza dos objetos, ideias ou noções envolvidos. Como aponta Esquisabel (*op. cit.*, p. 5), o conhecimento inadequado é aquele que temos de noções cujas partes últimas, impassíveis de análise, são, por sua vez, confusas. Para Leibniz, um exemplo de conhecimento claro, distinto e adequado poderia ser, talvez, aquele que temos dos números naturais, embora o autor não chegue a ser taxativo a esse respeito. De fato, como se pode observar na seguinte passagem das *Meditationes*, há uma certa hesitação de Leibniz em aceitar a possibilidade desse tipo de conhecimento para o ser humano. "Não sei se os homens podem oferecer um exemplo perfeito deste (*o conhecimento adequado*), embora o conhecimento dos números se lhe aproxime muito" (GP, IV, p. 423).

Por fim, considere-se a distinção entre os tipos *simbólico* e *intuitivo* de conhecimento. Tal distinção está associada à possibilidade ou não de uma consideração direta, integral, exaustiva e simultânea, por parte do sujeito, de cada uma das ideias ou noções simples envolvidas em uma determinada operação cognitiva, sem o intermédio de signos. Nos casos em que ocorre uma tal consideração (supondo-se que isso seja possível), o conhecimento é caracterizado como intuitivo. Diferentemente, naquelas situações em que o conhecimento está calcado na manipulação de signos, não envolvendo uma consideração de ideias, trata-se daquilo a que Leibniz chama conhecimento “cego” ou “simbólico”. Por exemplo, quando utilizamos palavras em nossos raciocínios sem atentar para as suas definições, ou quando empregamos numerais para calcular, sem considerar diretamente as ideias das quantidades, das operações e das relações, o conhecimento obtido pode ser entendido como simbólico[14]. Assim, nos casos de um conhecimento distinto de noções simples ou nos de um conhecimento adequado, o conhecimento é tratado como intuitivo; em todos os outros, é entendido como simbólico. Essa noção de conhecimento simbólico (ou, como Leibniz prefere em alguns momentos, *pensamento simbólico*) constitui um elemento central da filosofia leibniziana, e nos deteremos nela de maneira mais detalhada no capítulo 4.

Vistas essas distinções, podemos entender de maneira mais completa a tese leibniziana de que existem certos conteúdos em nossa alma aos quais não temos um acesso epistemológico direto e, mais precisamente, de que o cálculo que a alma realiza com a música nos é oculto. Ora, os casos em que supostamente teríamos esse tipo de acesso epistemológico seriam aqueles em que o conhecimento é intuitivo. No entanto, como vimos acima, Leibniz nem mesmo estava seguro de que um tal conhecimento fosse humanamente possível. Desse modo, é razoável afirmar que, para o filósofo e matemático de Leipzig, o conteúdo último de nossas próprias operações mentais é, em um sentido estrito, desconhecido por nós mesmos. Não obstante, isso não implica dizer que a alma não detenha esse conteúdo, mas apenas que nosso acesso a ele é, ao menos na maioria dos casos, obscuro, confuso ou inadequado e, por conseguinte, nosso conhecimento científico dele não pode ser senão simbólico. Como vimos, no caso específico da percepção que temos dos objetos da experiência, entre os quais está a música, o conhecimento que temos é, em geral, confuso. Quanto a esse ponto da teoria do conhecimento de Leibniz, a seguinte passagem de *Principes de la Nature et de la Grace* é particularmente esclarecedora no que diz respeito à percepção auditiva.

---

14 Leibniz admite uma consideração vaga de ideias mesmo no conhecimento simbólico, como quando em aritmética realizamos operações com grandes quantidades sem, contudo, atentar a cada passo da operação para todas as unidades que compõem grandes números ou para as noções das operações envolvidas. Esse tipo de acesso epistemológico, o qual Esquisabel (*op. cit.*, p. 11) denomina *fator semântico-intencional*, não tem a força suficiente para caracterizar uma instância de conhecimento intuitivo.

> Cada alma conhece o infinito, conhece tudo, mas confusamente. Assim como ao passear à beira do mar, e ao ouvir o grande som que ele produz, ouço os sons particulares de cada onda de que se compõe o som total, mas sem os distinguir; nossas percepções confusas são o resultado das impressões que todo o universo produz sobre nós (GP, VI, p. 604).

Assim, uma percepção confusa pode ser entendida como composta por diversas percepções simples, potencialmente distintas entre si, as quais não podem ser reconhecidas e diferenciadas umas das outras devido às limitações do nosso aparato cognitivo, e não devido à natureza mesma dessas percepções. Percebemos o complexo na forma de uma unidade ou agregado, mas as partes simples, das quais esse complexo se constitui, apenas confusamente nos chegam à consciência. Desse modo, quando ouvimos uma obra musical que nos agrada, não somos capazes de nos aperceber de tudo aquilo que nos afeta, a ponto de observar com clareza as relações matemáticas subjacentes, seja no que diz respeito à altura, seja no tocante à temporalidade, ou ainda no que se refere às relações entre ambas essas categorias. Não por isso, todavia, deixamos de ser arrebatados pelas sensações – ou pela “beleza” – associadas a essas relações. Portanto, mesmo que não nos apercebamos das razões pelas quais um trecho musical nos causa prazer ou desprazer, essas sensações não deixam de ser, segundo Leibniz, genuínas, e suas razões subjacentes sempre podem ser expressas em termos de relações matemáticas. Na mesma carta de Leibniz a Christian Goldbach citada anteriormente, essa tese é mais uma vez apresentada:

> Nos enganaríamos, com efeito, ao pensar que nada tem lugar na alma sem que ela própria se dê conta de que é consciente. Portanto, mesmo se a alma não tem a sensação de que calcula, ela sente todavia o efeito desse cálculo insensível, isto é, a concordância que resulta das consonâncias, e a discordância das dissonâncias (LTM, p. 151).

Isso poderia sugerir uma caracterização da concepção leibniziana acerca da música como um puro racionalismo musical, vinculado à tradição pitagórica, em oposição a uma concepção de caráter empirista, que tem suas origens históricas na teoria da música de Aristoxeno. Assim, atribuir-se-ia a Leibniz, como o faz Rudolf Haase na introdução à sua edição da correspondência entre Leibniz e Henfling (BLH, p. 37-40), uma posição que consistiria, de maneira geral, em tratar a música e, mais especificamente, as questões referentes à altura dos sons, apenas de um ponto de vista matemático, com um primado intransigente pela exatidão das relações. No entanto, embora a ideia da música como representativa da harmonia universal, e de sua recepção estética como um tipo de cálculo aritmético inconsciente pareça fornecer razões suficientes para fazer tal afirmação, encontram-se, em algumas passagens da correspondência de Leibniz, evidências textuais de que a posição do autor sobre esse tópico é um pouco mais complexa. Por exemplo, em uma carta a Conrad Henfling, de abril de 1709, o autor acena para um ponto de vista estético que privilegia uma abordagem mais prática em relação à pura teoria, assim como a simplicidade em relação à excessiva sofisticação.

> Eu gostaria que pensássemos, um pouco mais do que se faz ordinariamente, nas razões da prática e naquilo que agrada mais nas composições. Há algumas frases, por assim dizer, que nos arrebatam em todos os lugares onde elas se encontram. Entre 100 árias, mal posso encontrar uma ou duas que eu considero fortes e nobres; e já observei amiúde que o que as pessoas da arte mais estimaram nada tinha que tocasse. A simplicidade causa amiúde mais efeito que os ornamentos rebuscados (BLH, p. 147; LTM, p. 149).

Dessa maneira, Leibniz parece chamar a atenção para um aspecto da música que escapa à teoria musical entendida num sentido estritamente matemático. Com efeito, embora essa teoria possa, em grande medida, explicar a música em termos aritméticos, alguns dos elementos a que ela se refere não respondem a um cálculo mecânico, como quando somamos em aritmética. Ora, em uma soma, alcançamos um resultado, ou checamos se um resultado foi corretamente obtido, seguindo um conjunto finito de passos regrados. Todavia, em outros casos, não temos a possibilidade dessa aplicação mecânica e finita de regras, embora tenhamos regras para calcular, as quais devemos aplicar "engenhosamente" e, depois de encontrado o resultado, podemos checar sua correção. Assim, no espaço aberto por esses elementos insuscetíveis a um cálculo mecânico é onde atua, na música, o que se pode chamar de *gênio* musical, o qual está vinculado a uma certa criatividade prática do compositor e até mesmo, nas palavras do próprio Leibniz, ao instinto <*instinct*>. Esse aspecto é responsável pela criação daqueles elementos melódicos – as frases bem construídas – que se encontram nas obras capazes de tocar esteticamente a alma humana e de despertar nela as mais profundas emoções.

Em virtude disso, Leibniz atribui um papel privilegiado aos chamados músicos práticos em relação aos teóricos. Um músico prático seria dotado da capacidade criativa que o autor chama gênio musical, tendo um domínio funcional ou instrumental da música. É ele o responsável pela criação original das melodias capazes de encantar a alma humana, embora não necessariamente detenha o domínio teórico das razões que subjazem a sua prática. O músico teórico ou especulativo, por sua vez, tem o papel de investigar as razões daquilo que é feito na prática e de estabelecer as bases dessa prática, muito embora sua produção não se configure como obra de arte musical. Ele realiza um tipo de ciência teórica da música, a qual pode servir de fundamento para a prática, mas não é condição necessária para a sua realização. Na carta de 1706 a Conrad Henfling, Leibniz apresenta de modo esclarecedor essa tese.

> Há duas maneiras de tratar a música; como a física, que é tratada matematicamente por um Geômetra. Ele explica as leis da força; tenta adivinhar as figuras, as grandezas e os movimentos dos pequenos corpos. Mas um físico químico não vai tão longe, pois ele se deteria demais se precisasse extrair tudo a priori. E ele toma por aceito o que a natureza lhe oferece, como por exemplo, as águas fortes, para disso se servir. Assim, um músico prático que pensasse em tocar as paixões, tomaria por fornecidas e dadas as frases das quais falei, que são como ingredientes sensíveis da prática, e faria maravilhas. Mas a Teoria deve dar a razão do que é feito

> e do efeito desses elementos sensíveis, e fornecer a arte de os formular de outro modo que não por instinto; é ao instinto que os devemos mais seguidamente quando a paixão de algum amante, o doce devaneio de algum melancólico, a alegria de algum agradável debochado, é acompanhada de um gênio natural para a música (BLH, p. 59, LTM, p. 125).

Assim, não parece correto afirmar que Leibniz possa ser inserido sem qualquer ressalva na tradição de origem pitagórica. Ainda que de um ponto de vista metafísico a música possa ser, segundo o autor, descrita em termos matemáticos, é no mínimo apressado descrever suas ideias acerca do tema como um completo racionalismo. Sua abordagem de caráter prático da música se vincula a certos problemas matemáticos associados à altura dos sons. Tais problemas emergem quando, a partir dos intervalos de razões mais simples, tenta-se conceber um sistema musical, no sentido de um conjunto de intervalos segundo os quais se determinem todos os sons que constituem uma escala. Em decorrência de uma série de dificuldades associadas à comensurabilidade das razões dos intervalos, torna-se praticamente impossível, ao se conceber teoricamente um tal sistema, conciliar completamente a obtenção dos intervalos em suas formas perfeitas com a executabilidade instrumental e vocal. Desse modo, são necessários certos "ajustes" nos intervalos a fim de se conceber um sistema ao mesmo tempo maximamente aproximado de suas formas perfeitas e de fácil execução prática.

No capítulo 2, tratamos detalhadamente desses problemas, os quais dizem respeito à *afinação*, e cuja solução envolve a concepção de um sistema de *temperamento*. Veremos, assim, que também nesse caso, Leibniz se mostra preocupado em encontrar uma solução teórica que não resulte demasiadamente complicada, mesmo que para isso seja preciso fazer concessões quanto à "pureza" das razões envolvidas, preservando assim a medida de simplicidade que, segundo seu ponto de vista, se faz necessária tanto à prática musical quanto à apreciação da música.

2
Sobre a Afinação e o Temperamento

Afinação e *temperamento* são termos empregados na teoria da música para designar certos tipos de padrões ou métodos para a escolha dos intervalos de altura que constituem um determinado sistema musical. Dito de outro modo, trata-se de padrões ou métodos para a divisão da oitava em partes menores. Essa fixação dos intervalos é o que determina, no que diz respeito à altura dos sons, os limites e as possibilidades para a composição, e é um dos aspectos que permitem, por exemplo, a execução de obras musicais por vários músicos e diferentes instrumentos em conjunto. Na música ocidental, tornou-se quase canônico, desde o século XIX, o uso do chamado *temperamento igual*, no qual a oitava é dividida em doze partes idênticas, denominadas *semitons*. Desse modo, a discussão sobre o melhor sistema de temperamento não chega a ser, contemporaneamente, uma questão crucial para a maioria dos teóricos da música tradicional. Entretanto, nos séculos XVII e XVIII (quando, aliás, o temperamento igual começava a ser posto em prática), debates fervorosos sobre esse tema envolviam músicos, matemáticos, físicos e filósofos, sendo que o próprio Leibniz cultivou um interesse especial por essa questão.

Neste capítulo, examinamos a posição de Leibniz frente às discussões acerca desse tema, a fim de ampliar nossa investigação sobre a relação do autor com a teoria da música. Antes, porém, são necessárias mais algumas elucidações sobre tópicos fundamentais à questão. Comecemos por uma caracterização geral da noção de temperamento. Na teoria da música, esse termo designa em geral um conjunto de métodos para a divisão da oitava através de pequenas alterações nas afinações de certas notas, para que se possam empregar em um mesmo sistema intervalos que, em sua forma natural, seriam incompatíveis entre si. Como vimos brevemente no capítulo anterior, a noção de consonância pode ser entendida, grosso modo, como a combinação harmoniosa (no tocante à altura) entre dois sons executados simultânea ou sucessivamente. Em termos matemáticos, vinculados à tradição pitagórica, as consonâncias costumam ser explicadas em termos de razões matemáticas entre os valores de frequência, as quais se expressam por frações formadas pelos números naturais mais simples (2/1, 3/2, 4/3, etc.), sendo que, quanto maiores os numeradores e denominadores, menor é o grau de consonância. É importante enfatizar, no entanto, que existem diferentes pontos de vista na história da teoria musical sobre a caracterização das consonâncias, desde esta visão tradicional e estritamente matemática do conceito até a ideia que encontramos em Zampronha (2013), segundo a qual, em última análise, o que faz com que um intervalo seja entendido como consonante são aspectos contextuais vinculados, por exemplo, a fatores culturais, sociológicos e psicológicos. No entanto, ainda que se encontrem numerosas divergências, tanto no que diz respeito à caracterização da noção de consonância quanto no que se refere a quais intervalos devem ser admitidos como consonantes, os intervalos de oitava, de quinta e de quarta parecem ser generalizadamente reconhecidos como tais[15]. Com efeito, esses intervalos são encontrados, mesmo que com algumas variações nos dois últimos, nos mais diversos sistemas musicais conhecidos.

Até a alta idade média, a afinação empregada na música ocidental era, via de regra, a *afinação pitagórica*, para a qual, como vimos no capítulo anterior, os únicos intervalos simples (isto é, menores ou iguais à oitava) considerados consonantes são a oitava, a quinta e a quarta, sendo que os dois primeiros se configuram como os mais importantes por serem *primários*. A quarta, por sua vez, é tratada como *secundária* ou *complementar*, pois consiste no resultado da subtração da oitava em uma quinta (8a - 5a = 4a). Desse modo, todos os outros intervalos aceitos são obtidos unicamente por operações com a oitava e a quinta. Multiplicando-se as quintas e subtraindo-se oitavas dos intervalos alcançados, obtêm-se todos os intervalos do sistema de afinação pitagórico. Assim, partindo de um som inicial qualquer, extrai-se primeiramente a quinta desse som; da nota mais aguda desse intervalo, extrai-se também a sua quinta, e assim sucessivamente. Partindo-se de um fá, por exemplo, tem-se a seguinte sequência de quintas[16]:

15 Sobre a noção de consonância, ver Tenney (1988, p. 1-5).

16 O uso da nomenclatura corrente da música ocidental para denominar as notas no sistema pitagórico é uma simplificação, e tem o objetivo de tornar mais compreensíveis, em linhas gerais,

fá - dó - sol - ré - lá - mi - si

Colocando todas essas notas em uma mesma oitava (por subtração de oitavas), tem-se:

dó, ré, mi, fá, sol, lá, si.

A vantagem dessa afinação é a obtenção de quintas perfeitas. Isso, no entanto, resulta na impossibilidade do uso de terças maiores (5/4) e menores (6/5). De fato, os intervalos de terça que se obtêm pelo método pitagórico – denominadas *dítono* e *semidítono* – têm como razões 81/64 e 32/27 respectivamente, o que as torna dissonantes, sobretudo em comparação com as terças maiores e menores "perfeitas". No contexto das músicas grega antiga e cristã medieval, essencialmente monódicas, a exclusão desses intervalos não chegava a ser um defeito substancial para o sistema musical. No entanto, a partir da renascença, quando a passagem à música polifônica gerou a necessidade prática do uso de terças, a afinação pitagórica deixou de ser suficiente. Assim, ganhou espaço a chamada *afinação justa*, a qual teve como princípio norteador a introdução das terças maiores e menores na escala. Contudo, como os pitagóricos já tinham reconhecido, não há como obter esses intervalos por sucessão de quintas. Para obter uma terça maior, por exemplo, é necessário que, a cada quatro quintas de uma sucessão, uma seja reduzida em um intervalo chamado *coma ptolomaico* ou *sintônico* (81/80), resultando em uma espécie de "falsa quinta", de razão 40/27, a qual é tão impraticável quanto as terças pitagóricas. Desse modo, se por um lado a afinação justa permite a obtenção de terças aptas a serem usadas na música polifônica, por outro lado, sacrifica uma parcela muito significativa de suas quintas perfeitas, o que não é menos danoso para a versatilidade do sistema. Na tabela abaixo, esses dois sistemas podem ser comparados de maneira mais completa.

os princípios básicos desse sistema. As notas "dó", "ré", "mi", etc. não devem ser interpretadas como se tivessem as mesmas afinações que atualmente se atribuem a elas. Aliás, pelo método pitagórico de afinação por sucessão de quintas, nem mesmo seria possível chegar às mesmas razões para os intervalos.

Afinação pitagórica		Afinação justa	
Intervalos	Razões	Intervalos	Razões
Oitava	2/1	Oitava	2/1
Quinta	3/2	Quinta[17]	3/2
Quarta	4/3	Quarta	4/3
Dítono	81/64	Terça maior	5/4
Semidítono	32/27	Terça menor	6/5
Sexta maior	27/16	Sexta maior	5/3
Sexta menor	128/81	Sexta menor	8/5
Tom	9/8	Tom maior	9/8
		Tom menor	10/9
		Coma sintônico	81/80
Limma	256/243	Semitom maior	16/15
Apotomé	2187/2048	Semitom menor	25/24
Coma pitagórico	531441/524288	Diesis	128/125

Tabela 2

O método de afinação por sucessão de quintas perfeitas, em geral, enfrenta ainda uma série de outras dificuldades práticas. Tais dificuldades podem ser divididas em dois grupos. O primeiro deles diz respeito mais diretamente ao aspecto melódico da música, isto é, à disposição sequencial ou sucessiva das notas. Tomando-se, por exemplo, as consonâncias perfeitas (oitava e quinta) separadamente, e realizando, a partir de um mesmo som, sucessões paralelas desses intervalos, nunca se chegará a um par de sons coincidente. Em termos aritméticos, pode-se dizer que nunca uma potência de 2 poderá igualar uma potência de 3/2. Uma sucessão de doze quintas justas paralelamente a uma sucessão de sete oitavas partindo de um mesmo som resulta em dois sons que mantêm entre si a distância de um coma pitagórico. De maneira semelhante, quatro quintas justas ultrapassam duas oitavas somadas a uma terça maior pela diferença de um coma sintônico.

17 Com exceção das quintas reduzidas em um coma sintônico.

No tocante ao segundo grupo de problemas, referente ao aspecto harmônico da música, o qual diz respeito à disposição simultânea dos sons, as dificuldades são outras, mas não menos restritivas. Para compreendê-las, é necessária uma breve elucidação da noção de tonalidade. Essa noção diz respeito a uma organização dos sons musicais em um tipo de hierarquia, de acordo com o intervalo de altura entre cada um dos sons e um ponto de referência, denominado *tônica*. Dependendo do grau de consonância de cada intervalo em relação com a tônica, diz-se que os sons – e fundamentalmente os acordes formados a partir deles – desempenham diferentes *funções harmônicas*. Assim, por exemplo, numa tonalidade de dó maior, o acorde de dó maior, que constitui o *Grau I* do chamado *campo harmônico*[18], desempenha a função tônica e, portanto, ocupa o topo da hierarquia. Essa função tem um caráter *conclusivo* ou de *repouso*, eliminando as *tensões* geradas pela passagem por outros acordes. O acorde que inicia pela quinta de dó na mesma escala – o sol maior, que, portanto, constitui o *Grau V* do campo harmônico de dó maior – desempenha a chamada função *dominante* (o que podemos chamar "segundo posto" da hierarquia), a qual consiste em gerar uma tensão ou *suspense* que *pede* por uma resolução definitiva por parte da tônica. Nessa perspectiva, o acorde que começa pela nota situada no intervalo de quarta em relação a dó nessa tonalidade, isto é, o fá maior, constitui o *Grau IV*, denominado *subdominante*[19]; aquele formado a partir da terça maior – o mi menor – constitui o *Grau III* e desempenha a função *mediante*, e, segundo essa hierarquia, cada acorde de uma tonalidade desempenha, nesse sentido, uma determinada função, e ocupa um posto na hierarquia tonal.

Desse modo, alterar a tonalidade de uma obra consiste em deslocar essas funções, isto é, atribuir a função tônica a outra nota, alterando consequentemente as funções de todas as demais, mas preservando, todavia, os intervalos de altura. Entretanto,

18 O conceito de campo harmônico diz respeito ao conjunto de acordes que, por sobreposição de terças, podem ser formados a partir dos intervalos de uma escala determinada. Por exemplo, numa escala de dó maior (dó, ré, mi, fá, sol, lá, si), o conjunto de acordes de três notas (ou *tríades*) que podem ser formados por sobreposição de terças são dó maior (dó, mi, sol), ré menor (ré, fá, lá), mi menor (mi, sol, si), fá maior (fá, lá, dó), sol maior (sol, si, ré), lá menor (lá, dó, mi) e si diminuto (si, ré, fá), os quais constituem os graus I a VII do campo harmônico, respectivamente.

19 Na música popular contemporânea, especialmente em casos como o do jazz e o da bossa nova, é comum utilizar o Grau II na função subdominante. No entanto, o grau que mais tradicionalmente desempenha essa função é o IV.

os problemas que surgem dizem respeito ao fato de que tais alterações demandam modificações em alguns intervalos, de modo que os mesmos sons que compõem a tonalidade de dó maior, por exemplo, não são todos os mesmos que constituem as outras tonalidades (com exceção daquela de lá menor). Alterar uma obra na tonalidade de dó maior para a de sol maior consiste em atribuir ao acorde de sol maior a função tônica, de modo que o acorde formado a partir da sua quinta, o ré maior, passa ser o Grau V e a desempenhar a função dominante, o dó maior passa a ser o Grau IV e a desempenhar a função subdominante e assim por diante. Ora, seguindo no mesmo exemplo, ao alterar a tonalidade de dó maior para sol maior, as notas dó, ré, mi, sol e si não sofrem alterações. No entanto, para manter os mesmos intervalos de altura da tonalidade de dó maior, o fá (Grau VII) deve aparecer como *sustenido*, isto é, elevado a uma altura intermediária entre fá e sol, e o lá (Grau II) deve ser elevado em um coma sintônico. Assim, uma vez mais, o uso da afinação por sucessão de quintas como princípio para a divisão da oitava impõe dificuldades de ordem prática que não podem, assim como aquelas que surgem na esfera melódica, ser superadas sem alguma perda em relação à afinação dos intervalos.

Fazendo uma comparação com o temperamento igual, utilizado contemporaneamente, podemos constatar que, nesse sistema, as dificuldades associadas a esses dois conjuntos de problemas encontram-se, de certa forma, superadas. Com a divisão empírica da oitava em doze intervalos idênticos, as incompatibilidades desaparecem, de modo que as operações que na afinação pitagórica se fazem por sucessões de quintas são substituídas por somas de semitons temperados. Assim, doze quintas igualam sete oitavas, quatro quintas igualam duas oitavas somadas a uma terça maior e assim por diante. Além disso, nesse temperamento, é possível fazer modulações livremente, de maneira que em todas as tonalidades os intervalos são os mesmos. Não obstante, ao se optar por um tal temperamento em vista de vantagens práticas desse tipo, o preço que se paga é a perda de todas as consonâncias perfeitas, com exceção da oitava, deslocando cada um dos outros intervalos em relação à afinação perfeita. Embora contemporaneamente estejamos habituados à sonoridade dos intervalos do temperamento igual, para um ouvido do século XVII, habituado às consonâncias perfeitas, é razoável supor que uma tal divisão da oitava poderia soar escandalosa.

Em vista disso, na tentativa de resolver os problemas da afinação sem ter de sacrificar tão radicalmente as consonâncias com a adoção de um temperamento igual, diversos modelos de temperamento foram propostos no renascimento e na modernidade. Em seu *An Elementary Treatise on Musical Intervals and Temperament* (1876), Bosanquet classifica os tipos de temperamentos em dois grupos: temperamentos regulares, em que as quintas são todas ou quase todas idênticas, podendo uma delas ser alterada em relação às outras para permitir a obtenção de um círculo fechado, e temperamentos regulares cíclicos, nos quais todas as quintas são idênticas, formando um círculo fechado sem necessidade de quintas diferentes entre si (Bosanquet, 1876, p. 60-68). Seguindo a sugestão de Goldáraz Gaínza, em *Afinación y Temperamento en la Música Occidental* (1992), podemos adicionar dois outros grupos a essa classificação: os temperamentos irregulares, em que duas ou mais quintas são alteradas em relação às outras, e os temperamentos por divisão múltipla, nos quais a oitava é dividida em mais de doze intervalos (Goldáraz Gaínza, 1992, p. 78-86). Consideremos brevemente aqui, à guisa de exemplo, um dos mais conhecidos desses intentos, o qual, na época de Leibniz, desfrutava ainda de grande popularidade: os chamados temperamentos *mesotônicos*. De maneira geral, esses sistemas consistem em tentativas de superar os problemas das afinações pitagórica e justa, de modo a permitir a obtenção de terças justas sem, contudo, produzir quintas muito distantes daquelas obtidas pela afinação pitagórica. Desse modo, a estratégia básica foi a de realizar alterações na quinta (3/2) em frações de coma sintônico. Assim, em vez de reduzir em um coma sintônico uma em cada quatro quintas justas da sucessão, como o faz a afinação justa, optou-se por reduzir todas as quintas em intervalos muito menores, resultando em um desvio não tão claramente perceptível. Existem diversas variações desse sistema, sendo que as mais conhecidas são o temperamento mesotônico de 1/4 de coma, que privilegia a obtenção de terças maiores, o de 1/3 de coma, que dá preferência às terças menores, e o de 2/7 de coma, que busca uma espécie de “acordo” entre ambas. Desse modo, contemplam-se as terças maiores e menores perfeitas e, ao mesmo tempo, as quintas não resultam, na maioria dos casos, tão desafinadas em relação às quintas pitagóricas. Uma delas, no entanto, acaba sendo muito desviada, superando até mesmo o desvio das quintas da afinação justa: a diferença em relação à quinta pitagórica é de 1,5 coma sintônico.

A partir dessas observações, podemos examinar a posição de Leibniz sobre esse conjunto de questões, o qual recebeu maior atenção por parte do autor do que outros temas da teoria da música, ao menos levando-se em conta os textos disponíveis. Em algumas passagens de sua correspondência, o interesse do autor pelo tema, assim como seu conhecimento acerca do assunto, se mostram de maneira explícita.

Por exemplo, em uma carta datada de 1692, ao astrônomo, matemático e teórico musical holandês Christiaan Huygens, cujo sistema de temperamento foi muito apreciado por Leibniz, é feita a sugestão de inserir, em um texto que seria publicado nas *Acta Eruditorum* de Leipzig, uma explanação sobre tal sistema: “não seria ruim se pudésseis explicar como o temperamento vos foi encontrado, tal como fizestes na *Histoire des ouvrages des Sçavans*” (GM, II, p. 135). Em carta a Conrad Henfling, de 24 de outubro de 1706, o autor menciona repetidas vezes os teóricos musicais Francisco de Salinas e Gioseffo Zarlino, que foram grandes referências renascentistas sobre a questão do temperamento[20]. Levando em conta o teor de algumas de suas ideias gerais sobre o tema, também é possível conjecturar que Leibniz conhecesse as obras de autores como Galileu, Kircher, Mersenne e Descartes acerca da música. No entanto, não há evidências bibliográficas que o permitam afirmar taxativamente. O que se pode afirmar com inteira segurança, como se mostra no curso da correspondência com Conrad Henfling e em uma carta a Christian Goldbach[21], é que Leibniz conhecia profundamente os sistemas de temperamento do mesmo Huygens citado acima e do físico francês Joseph Sauveur, considerado o fundador da acústica moderna. Também é certo que o autor conheceu o sistema do próprio Henfling, pois um texto explicativo a tal sistema lhe foi enviado por seu proponente

20 BLH, p 83-87; LTM, p. 127-131.

21 BLH, p. 57-59, 83-87; LTM, p. 125-126, 127-131.

na forma de uma *Carta Latina* para ser publicada a seus cuidados[22]. No entanto, a obscuridade desse sistema parece ter dificultado a compreensão por parte de Leibniz, que posteriormente encarregou de sua análise o cronologista e *expert* em teoria da música Alphonse des Vignoles[23]. Ainda assim, ao lado de Huygens e Sauveur, Henfling parece ter exercido uma influência decisiva sobre as ideias de Leibniz acerca da questão do temperamento.

Podemos identificar dois aspectos principais que fundamentam essas ideias. O primeiro deles diz respeito à noção de consonância tal como o autor a entendia. De acordo com Leibniz, devem ser em geral entendidos como consonâncias apenas os intervalos expressos por relações entre os números primos 1, 2, 3 e 5 ou por números formados a partir desses, desde que não sejam maiores que 8. Assim, a oitava (2/1), a quinta (3/2) e a quarta (4/3), como em toda a tradição da teoria da música, estão entre as consonâncias. A esse conjunto, incluem-se também, segundo Leibniz, a terça maior (5/4), a sexta maior (5/3), a terça menor (6/5) e a sexta menor (8/5). No entanto, o autor deixa em aberto a possibilidade de, para algum ouvido mais refinado, intervalos formados a partir do número sete poderem ser apreciados como consonantes. Outros intervalos, como o tom maior (9/8), o tom menor (10/9), o semitom maior (16/15), o semitom menor (25/24) e o coma sintônico (81/80) são tratados como dissonâncias úteis, e, portanto, cumprem também importantes funções na música. Na já citada carta a Christian Goldbach, de 17 de abril de 1712, algumas dessas teses aparecem da seguinte maneira:

> Todos os nossos intervalos em uso vêm, com efeito, das relações compostas a partir de relações entre os pares de números primos 1, 2, 3, 5. Se compartilhássemos de um pouco mais de refinamento, poderíamos ir até o número primo 7. E penso que há realmente pessoas nesse caso. Por isso os antigos

22 Sobre a história da publicação da *Carta Latina* de Henfling sob a edição de Leibniz, cf. neste volume, p. 83-84. Sobre o sistema musical de Henfling, cf. LTM, p. 3-21.

23 Em uma carta a des Vignoles, de 3 de abril de 1709, por conta da iminente publicação do texto de Henfling em outro periódico de cuja edição era encarregado, o *Miscellanea Berolinensia*, Leibniz confessa sua insuficiente compreensão do sistema: “[e]u esperava que o Sr. Henfling explicasse [*seu sistema de temperamento*] mais algumas vezes em sua carta Latina: mas atribuo a obscuridade que ainda encontrei aqui e ali ao pouco de prática que tenho nessa matéria, além do que ele poderá encontrar ocasião de se explicar mais” (BLH, p. 133-135; LTM, p. 141-142).

> não recusaram completamente o número 7. Mas dificilmente haverá pessoas que irão até os números primos [seguintes] mais próximos, 11 e 13 (LTM, p. 151).

Também em um texto explicativo à sua *Tabula intervallorum Musicorum Simpliciorum*[24], em que o autor apresenta uma análise dos intervalos mais utilizados na época, uma semelhante explicação das razões das consonâncias é apresentada:

> As consonâncias nascem aqui de todas as relações de números que não são maiores que oito – e apenas dessas – e que intervêm nas relações dos intervalos musicais não superiores a dois. São assim excluídos da constituição dessas consonâncias todos os números maiores que 8, e entre os menores, o número 7. A razão disso é que a harmonia consiste nas conjunções das batidas <*ictuum consensibus*>, mesmo se essas conjunções são imperfeitas (BLH, p. 139-140; LTM, p. 147).

Essas restrições, no entanto, dizem respeito mais às limitações do ouvido humano do que às consonâncias em si mesmas. Se tivéssemos uma audição mais refinada, poderíamos ouvir como consonantes combinações de sons expressas por relações mais complexas. Segundo Leibniz, coincidências entre frequências de ondas sonoras e possibilidades de classificações dessas coincidências, existem em muito maior número do que pensavam grande parte dos teóricos da época. No entanto, devido às nossas limitações cognitivas e perceptivas, isto é, ao caráter confuso do nosso conhecimento sensível, não estamos aptos a apreciá-las da mesma forma como apreciamos as consonâncias produzidas pelos intervalos de quinta e de quarta, por exemplo[25]. Como vimos no capítulo 1, nesses intervalos, as coincidências entre picos de ondas sonoras são mais frequentes. Diferentemente, no caso de quantidades muito reduzidas de coincidências entre batidas ou picos de onda, mesmo havendo alguma regularidade, o espírito humano não é capaz

---

24 BLH, p. 139; LTM, p. 146.

25 “O espírito, através dessa aritmética inconsciente da qual ele se serve na música, tem dificuldades para acompanhar [as relações de altura], se antes de alcançar a conjunção a quantidade de batidas é excessiva, e o sujeito não tem prazer em observar qualquer coisa quando tantos elementos intervêm” (LTM, p. 147).

de acompanhá-la a ponto de ter um conhecimento distinto e adequado. Assim, de acordo com Leibniz, a questão acerca das consonâncias não pode ser entendida como um tema de caráter puramente musical ou físico-matemático, mas precisa ser pensada levando em conta também o aspecto epistemológico. Além disso, não se pode dizer que o autor tenha entendido essas limitações como nocivas à nossa recepção da música. Pelo contrário, segundo Leibniz, se tivéssemos uma audição muito refinada, é provável que fôssemos muito mais frequentemente incomodados por imperfeições advindas de más execuções ou da própria constituição dos instrumentos musicais que propriamente agradados por mais complexas relações entre sons[26].

Outro ponto importante no que diz respeito às ideias de Leibniz sobre as consonâncias é o fato de, ao contrário do que tradicionalmente se preconizava em relação à hierarquia entre os intervalos, o autor entendia a terça maior como mais perfeita que a quarta. Leibniz não apresenta uma razão para essa preferência. No entanto, podemos supor que a explicação de Descartes no *Compendium Musicae* se aplica também a esse caso. De acordo com essa explicação, embora o intervalo de quarta seja expresso aritmeticamente por números mais simples que aqueles que expressam a terça maior, a proximidade da quarta em relação à quinta, tratada nesse contexto como a mais importante das consonâncias, a torna menos útil à prática. Por ser muito próxima à quinta, e, no entanto, menos perfeita que ela, a quarta é caracterizada por Descartes como "a mais infeliz das consonâncias"[27].

O segundo aspecto segundo o qual nos propusemos a caracterizar as ideias de Leibniz sobre o temperamento diz respeito ao uso de logaritmos para a medição dos intervalos. Como vimos já repetidas vezes, desde os pitagóricos, a unidade utilizada para a quantificação dos intervalos são as frações que expressam relações de altura entre os sons, sejam elas entendidas como relações entre fragmentos de corda – como entre os antigos e os medievais –, sejam enquanto relações

26 "Penso que um maior refinamento dos nossos sentidos nos molestaria mais do que nos serviria; teríamos, com efeito, muitas sensações desagradáveis, à visão, ao olfato, ao tato. E aqueles que são de uma sensibilidade muito fina em música são incomodados por certas notas erradas <*oberrationibus*> que não podemos convenientemente evitar na construção dos instrumentos que usamos [e] que, habitualmente, não incomodam todavia o público" (*Leibniz a Christian Goldbach*, 17 de abril de 1712. LTM, p. 151).

27 Cf. Descartes, 1987, p. 82-84.

entre picos de ondas sonoras ou batimentos dos corpos sonantes – como entre os modernos. Entretanto, ainda que esse modo de representação expresse com exatidão tais relações, ela dificulta a tarefa de estabelecer comparações entre diferentes intervalos. Por exemplo, não temos problemas para concluir que 3/2 (quinta) é um intervalo maior que 5/4 (terça maior). No entanto, se queremos quantificar de maneira exata essa diferença, surgem dificuldades. Ademais, se buscamos fazer comparações mais complexas, como por exemplo, determinar se a quinta supera a quarta por uma diferença maior que aquela pela qual a quarta supera a terça menor, ou se buscamos comparar com precisão intervalos um pouco mais complexos, como aqueles maiores que uma oitava, essas dificuldades se acumulam.

Desse modo, buscando uma maneira mais palpável de estabelecer essas comparações, Leibniz recorre aos logaritmos decimais dos intervalos para estabelecer uma unidade de medida na qual não se encontrem os problemas associados às tradicionais razões pitagóricas. Ora, sendo *a* e *b* dois números naturais, o logaritmo de *b* sobre a base *a* (em notação aritmética, $\log_a b$) equivale ao número de vezes que *a* deve ser multiplicado por si mesmo (isto é, o expoente a que *a* deve ser elevado) para que o resultado seja igual a *b*. Assim, por exemplo, $\log_2 16 = 4$, pois $4^2 = 16$. Quando a base de um logaritmo é igual a 10, dizemos que se de um *logaritmo decimal*. No caso da aplicação aos intervalos musicais – ou, melhor dizendo, às frações que os expressam – devem-se calcular separadamente os logaritmos decimais do numerador e do denominador dessas frações, subtraindo-se em seguida o último do primeiro. Assim, levando-se em conta que log 1 = 0, o logaritmo decimal da oitava é log 2, isto é, aproximadamente, 0,301030. O da quinta é log 3 - log 2, ou seja, aproximadamente 0,477121 - 0,301030 = 0,176091, e assim procedendo com todas as outras frações que expressam os intervalos. A partir dos valores resultantes, tem-se uma medida para os intervalos segundo a qual é possível realizar diversas comparações de grandeza entre eles, como explica Leibniz na passagem abaixo, de sua *Annotatio ad Praecedens Systema Musicum* (1709), que contém em anexo a *Tabula intervallorum Musicorum simpliciorum*, já citada acima, na qual cada intervalo aparece acompanhado do logaritmo correspondente.

> Me veio um dia ao espírito empregar aqui os logaritmos que eu também havia atribuído aos intervalos – isso, depois de eu ter construído a tabela seguinte e uma outra, ainda maior. Graças a essas tabelas, seria em seguida possível reunir [quantidades] à primeira vista diferentes, que dificilmente seriam descobertas de outro modo [que não] pelo cálculo: por exemplo, que o semitom excede em muito pouco a décima parte da quinta, que a diferença entre o semitom maior e o semitom menor não excede em muito a trigésima parte da oitava, que ela [essa diferença] é definitivamente menor que a sua vigésima-nona parte, e que, aparentemente o coma (isto é, a diferença entre os tons maior e menor) cai entre a quinquagésima-quinta e a quinquagésima-sexta partes da oitava, e que, todavia, ela está mais próxima da última fração; que o tom menor não excede em muito a quinta parte da sexta maior ou a quarta parte da quinta, o tom maior não [excede] em muito a quarta parte da sexta menor ou a sexta parte da oitava, e isso em tão pouco que a diferença nem mesmo iguala o quarto de coma (BLH, p. 136-137; LTM, p. 143).

Embora, como se observa nessa passagem, Leibniz reivindique um certo pioneirismo no que diz respeito ao uso desse procedimento, é provável que a medição e comparação dos intervalos por logaritmos não constitua uma contribuição completamente original sua para a teoria da música. Como aponta Wardhaugh (2008), sugestões de aplicações dos logaritmos à medição das razões matemáticas que expressam os intervalos encontram-se já na *Geometriae Speciosae Elementa* (1659), do matemático italiano Pietro Mengoli, e usos de um tal procedimento efetivamente aplicados à música se observam, por exemplo, no *Compendium Musicae*, de Descartes, assim como em manuscritos de Mercator (produzidos entre 1653 e 1675) e de Newton (por volta de 1665). De qualquer maneira, trata-se de um método que permite comparar os intervalos com muito maior facilidade do que pelas frações que os expressam, e torna possível inclusive comparar os intervalos obtidos por diferentes sistemas de temperamento entre si e em relação às afinações pitagórica e justa. Posteriormente, com a implementação do temperamento igual na música ocidental, um procedimento semelhante de medição dos intervalos passou a ser comumente usado a partir da introdução de uma nova unidade de medida: o *cent*[28]. Tal unidade é definida como a centésima parte de um semitom desse temperamento. Assim, a oitava é composta por 1200 cents, e todos os outros intervalos são medidos em exatas centenas de cents (sétima maior: 1100, sétima menor: 1000, sexta maior: 900, e assim por diante).

É claro que Leibniz poderia ter levado ainda mais adiante o uso dos logaritmos. Sauveur, por exemplo, em texto bem conhecido pelo próprio Leibniz, fez um uso mais abrangente desse artifício, chegando ao ponto de fundamentar todo seu sistema de temperamento sobre o logaritmo decimal da oitava (isto é, de 2). De fato, em uma carta a Henfling, de 24 de outubro de 1706, assim como na carta a Goldbach, de 17 de abril de 1712, e também na *Annotatio*, Leibniz oferece explicações do sistema de Sauveur que denunciam um apurado conhecimento sobre (assim como uma declarada admiração a) seus fundamentos. De maneira geral, a ideia básica desse sistema é a seguinte: uma vez que o logaritmo decimal da oitava (0,301030, que, no caso, é tomado como 301) é divisível por 7, resultando em 43, a oitava é dividida primeiramente em 43 partes iguais, os chamados *comas de Sauveur*. Em seguida, os intervalos tidos como mais úteis (quinta, quarta, terças, sextas, tons e semitons) são ajustados segundo esses comas de modo a serem fixados o mais próximo possível de suas formas perfeitas. Assim, chega-se a um temperamento por divisão múltipla que apresenta, em relação ao temperamento mesotônico, a vantagem de produzir quintas menos deslocadas em relação à quinta justa, e a desvantagem de produzir terças *impuras*, ainda que muito próximas às suas formas maior e menor perfeitas. Isso nos permite identificar o uso de logaritmos por Sauveur também como uma influência determinante para as ideias de Leibniz sobre o temperamento.

28 Outra unidade de medida foi também utilizada, sobretudo no século XIX, o *savart*, que equivale a 3,98 cents.

Outro procedimento característico do método de temperamento de Leibniz é a introdução das suas chamadas *equações harmônicas*. Tais equações cumprem a função de explicitar as origens dos intervalos por operações entre outros intervalos. Seu princípio é muito simples: atribuem-se signos (letras do alfabeto latino) aos intervalos do sistema, segundo a ordem hierárquica adotada. Assim, A corresponde à oitava, B à quinta, C à terça maior, D à quarta e assim sucessivamente até o coma (M)[29]. Com esses signos, realizam-se operações nas quais as origens de todos os intervalos são explicadas a partir de cálculos com os outros intervalos. Por exemplo, para explicitar a origem da quarta (D) é apresentada a equação D = A-B (ou seja, que a quarta é obtida pela subtração de uma quinta à oitava); para o tom maior, H = B-D = 2B-A (isto é, que o tom maior corresponde à quinta subtraída de uma quarta ou de duas quintas subtraídas de uma oitava). Essas equações, no entanto, não constituem mais que um modo bem acabado de representação simbólica e ordenamento de relações que já eram bem conhecidas na época. Portanto, também não chegam a ser exatamente uma grande contribuição de Leibniz à teoria da música, embora o autor se referisse a elas muitas vezes de maneira pomposa, como se ostentasse a autoria de uma grande descoberta. De qualquer maneira, esse cuidado em explicitar por meio de signos, de modo algébrico, as relações entre os intervalos denuncia – assim como o mostram as comparações de grandeza entre intervalos segundo logaritmos – um autor ao mesmo atualizado e comprometido com as discussões teórico-musicais de seu tempo.

Outra mostra desse comprometimento é o esboço de um sistema de temperamento sugerido por Leibniz, com o qual o autor parece ter pensado resolver de maneira mais satisfatória os problemas para os quais seus contemporâneos não encontraram soluções definitivas. Essa ideia de sistema, elaborada sob clara influência dos estudos realizados sobre os temperamentos de Huygens, de Sauveur e de Henfling, parte do princípio de que a oitava corresponde a aproximadamente 60 comas sintônicos. Por conseguinte, a oitava é dividida em 60 partes iguais, e essas 60 partes são em seguida divididas em 12, de modo a fixar

29 ver Tabela dos intervalos musicais simples, p. 99.

(ao modo do temperamento de Sauveur) os 12 intervalos o mais próximo possível de suas formas perfeitas. Desse modo, chega-se a uma divisão segundo os valores (em comas) da tabela abaixo[30].

Oitava	Sexta maior	Sexta menor	Quinta	Quarta	Terça maior	Terça menor	Tom maior	Tom menor	Semitom maior	Semitom menor	Coma
60	44	41	35	25	19	16	10	9	6	3	1

Tabela 3

Assim, as operações com intervalos expressas pelas equações harmônicas de Leibniz (ou seja, dentro do intervalo de uma oitava) são perfeitamente satisfeitas por esses valores. Por exemplo, a subtração da oitava (60) em uma quinta (35) resulta exatamente em uma quarta (25); a soma de uma terça maior (19) e uma sexta menor (41) resulta em uma oitava, etc. No entanto, se quiséssemos aplicar esses valores às operações que se estendem a mais de uma oitava, os resultados nem sempre seriam satisfatórios: sete oitavas igualam doze quintas (7 x 60 = 12 x 35 = 420); todavia, quatro quintas (140) não têm exatamente o mesmo número de comas sintônicos de duas oitavas somadas a uma terça maior (139), assim como três quartas (75) são ligeiramente excedidas por uma oitava somada a uma terça menor (76), e em diversas outras combinações, diferenças indesejadas como essas ocorrem. Desse modo, identificam-se já algumas limitações do método de Leibniz. Tais limitações estão vinculadas à inexatidão da divisão em 60 comas sintônicos. Com efeito, uma oitava é composta mais precisamente de 55,8 comas sintônicos, de modo que a divisão em 60 partes parece uma simplificação um tanto quanto grosseira, sobretudo levando em conta o grande matemático que foi Leibniz.

30 Essa tabela aparece na carta de Leibniz a Henfling, de 24 de outubro de 1706 (BLH, p. 85; LTM, p. 129). Há, no entanto, em cada edição, diferentes erros nos valores dos intervalos de sexta na segunda linha. Em BLH, são atribuídas 44 partes à sexta maior e 46 à sexta menor, o que não teria sentido por atribuir um maior tamanho à sexta menor em relação à maior. Em LTM, é indicado em nota de rodapé um erro no manuscrito, mas a correção também falha ao atribuir o valor de 54 partes à sexta maior, o que tampouco está correto, pois faz, por exemplo, com que a soma da terça menor com a sexta maior seja maior que uma oitava quando, na verdade esta soma iguala a oitava. Portanto, os valores corretos são os estabelecidos em nossa reprodução da tabela: 44 para a sexta maior e 41 para a sexta menor.

Talvez em razão dessas dificuldades, o autor se mostra, em carta a Conrad Henfling, de abril de 1709, inclinado a aceitar o modelo de temperamento igual, proposto ainda na antiguidade e mais ou menos aos moldes daquele utilizado contemporaneamente.

> Tendo considerado um dia e examinado pelos logaritmos a antiga divisão da oitava em 12 partes iguais que Aristoxeno já seguia, e tendo observado o quanto esses intervalos tomados igualmente aproximam-se dos mais úteis entre aqueles da escala ordinária, eu acreditei que ordinariamente poder-se-ia mantê-los na prática; e embora os Músicos e os ouvidos delicados encontrem algum defeito sensível, quase nenhum ouvinte o encontrará, e ficarão encantados. No entanto, isso não impede que os Músicos mantenham sempre e conservem os verdadeiros intervalos (BLH, p. 147; LTM, p. 149).

Ora, a adoção desse modelo de temperamento envolve uma mudança de perspectiva, no sentido de que a escolha das alturas dos sons musicais passa a não mais ser mais entendida como um procedimento que visa obter intervalos de acordo com certas razões matemáticas para, a partir desses intervalos, estabelecer uma divisão da oitava. Pelo contrário, já não são os intervalos – ou suas razões – que determinam a divisão da oitava, mas a partir de uma tal divisão (que, em geral, responde a critérios empíricos) é que os intervalos são definidos.

Desse modo, pode-se questionar a possibilidade de haver um conflito, em Leibniz, entre duas posições no que diz respeito à sua concepção geral acerca da música. Enquanto, por um lado, o autor caracteriza a música como uma prática oculta da aritmética e, portanto, sua recepção pelo ser humano como um tipo de cálculo inconsciente, por outro lado, mostra-se simpático ao modelo empírico de temperamento igual. Trata-se, contudo, de um conflito apenas aparente. Levando em conta que o conhecimento que temos da música é de natureza sensível, e portanto se caracteriza como um conhecimento confuso, a alma não pode em geral chegar, em seu cálculo, até as partes últimas do fenômeno musical. Se tivéssemos um conhecimento distinto da música, tanto poderíamos reconhecer como consonantes intervalos cujas razões são expressas por números mais complexos (13/7 ou 17/11, por exemplo) quanto seríamos capazes de reconhecer como dissonantes os intervalos do temperamento igual. Contudo, na prática, não reconhecemos como consonantes senão um número reduzido de intervalos, e ao mesmo tempo apreciamos intervalos temperados como se fossem consonâncias perfeitas. Assim, uma vez que nosso conhecimento dos objetos dos sentidos é do tipo a que Leibniz caracteriza como confuso, uma série de perfeições e de imperfeições nas relações que compõem os intervalos nos passam, em muitos casos, desapercebidas.

Assim, reforça-se a tese apresentada no fim do capítulo anterior, de que as ideias de Leibniz sobre a música não permitem inseri-lo na tradição teórico-musical racionalista de origem pitagórica. É claro que seria desejável, sobretudo para ouvidos mais aguçados, o uso de intervalos perfeitos ou, ao menos, tão próximos quanto possível de suas formas perfeitas. No entanto, como os problemas vinculados às afinações pitagórica e justa deixam claro, as limitações que uma tal restrição dos intervalos utilizados introduzem a um sistema musical eliminam uma série de possibilidades tanto melódicas quanto harmônicas. Em outras palavras, ainda que os intervalos expressos pelas razões mais simples, considerados isoladamente, constituam combinações de sons mais perfeitas do ponto de vista da consonância, esses mesmos intervalos, tomados em conjunto, falham no que diz respeito à possibilidade de constituir um sistema musical bem acabado em sua totalidade. Assim, chama-se a atenção mais uma vez para a imprescindibilidade da dimensão prática. Embora o fenômeno musical possa ser quantificado segundo uma teoria de caráter preponderantemente matemático, a música precisa, acima de tudo, poder ser executada e ouvida. Isso a torna intrinsecamente dependente da experiência e da prática, tanto no que diz respeito à produção de um sistema musical que permita o uso de diferentes intervalos quanto no que se refere à concepção e à construção de instrumentos musicais que possam expressar esse sistema e, ao mesmo tempo, ser humanamente executáveis.

3
Música e Arte Combinatória

Outro ponto de relação do pensamento de Leibniz com a música são as aplicações, feitas pelo autor, de sua arte combinatória ao campo musical. A *Dissertatio de Arte Combinatoria* (1666)[31], texto de Leibniz escrito e publicado pela primeira vez ainda nos anos de sua juventude, insere o autor em diferentes tradições do pensamento. Por um lado, a obra se associa à tradição da *ars memorativa* e aos intentos de desenvolver sistemas de signos capazes de otimizar a memória; por outro lado, a *Dissertatio* se vincula à tradição da busca por uma linguagem universal, e abre caminho para o projeto leibniziano de desenvolvimento de sua *língua característica*[32]. Nesta obra, Leibniz desenvolve o que chama de *Doutrina das Variações*, um método combinatório para o tratamento matemático de questões de diversos âmbitos, e que serviria tanto ao juízo quanto à invenção, tanto à organização de informações quanto à obtenção de novos conhecimentos. Dada a sua natureza generalíssima, essa doutrina encontra aplicações em praticamente qualquer conjunto de elementos no qual se possam distinguir as partes do todo. Isso, certamente, torna o método apropriado a diversas atividades e áreas do conhecimento. Para citar alguns exemplos, encontram-se na *Dissertatio* sugestões de usos da combinatória em jurisprudência, farmacologia, silogística, teologia, política, poesia e... música. A fim de apresentar da maneira mais clara possível as aplicações da arte combinatória à música, convém antes elucidar brevemente algumas noções que são fundamentais para uma boa compreensão dessa obra.

Comecemos pelo conceito de *variação*. Essa noção é descrita por Leibniz como uma "mudança de relação" <*mutatio relationis*>, de caráter acidental, que pode dizer respeito ao modo de agrupamento das partes de um conjunto ou totalidade <*respectum*> ou ao lugar

---

31 GP, IV, p. 27-104.

32 Sobre a *ars memorativa*, os estudos de Yates (1999) e Rossi (1983) oferecem distintos, mas igualmente completos e bem documentados trabalhos acerca do tema. Sobre a tradição das linguagens universais, uma concisa apresentação histórica encontra-se em Eco (1993). Esquisabel (2002) apresenta uma descrição detalhada dos intentos de Leibniz de construção de uma língua característica.

que essas partes ocupam no todo <*situm*>[33]. Assim, essas variações são classificadas por Leibniz em dois grupos gerais, a saber, por um lado, as *variações de complexão*, e, por outro, as *variações de ordem*. As primeiras, que podem ser identificadas com o que na matemática contemporânea se chamam simplesmente *combinações*, referem-se às possibilidades de formação de subconjuntos de elementos a partir de um conjunto dado, podendo ou não haver repetições de elementos e não importando a ordem em que esses elementos estão dispostos em cada subconjunto. Já as variações de ordem levam em conta não apenas os elementos que entram em cada subconjunto, mas também a disposição ou o lugar que cada uma das partes ocupa em uma sequência, de modo que os mesmos elementos, dispostos de maneira distinta, formam subconjuntos diferentes.

Por exemplo, um problema envolvendo variações de complexão poderia ser formulado como o seguinte: quantos diferentes confrontos entre equipes de futebol podem ser realizados em um grupo com 4 equipes? Uma vez que se trata de um problema muito simples, podemos resolvê-lo de uma maneira quase visual ou intuitiva, apenas atribuindo um signo a cada time (por exemplo, as 4 primeiras letras do alfabeto) e combinando-os ordenadamente nos pares AB, AC, AD, BC, BD, CD, de modo que muito facilmente encontramos o número de 6 confrontos como resposta. Se o problema consistisse em perguntar pela quantidade de variações de ordem (por exemplo, de quantas maneiras diferentes é possível ordenar a entrada em campo de cada uma das equipes em todas as partidas), deveríamos acrescentar a esse conjunto os pares BA, CA, DA, CB, DB, DC, tendo como resultado 12. À quantidade total de elementos a serem combinados (neste exemplo, 4), Leibniz chama *Número*, enquanto que à quantidade de elementos que deve haver em cada combinação (no caso, 2), o autor chama *expoente*. Leibniz divide as complexões em dois tipos: as de tipo simples, com apenas um expoente, como as do exemplo acima (onde o expoente é 2), chamadas simplesmente complexões, e aquelas com todos os expoentes possíveis para o Número dado, chamadas *complexões simpliciter*. No exemplo acima, poder-se-iam determinar também as complexões desse último tipo caso se estivesse

33 GP, IV, p. 36.

procurando não apenas o número de confrontos possíveis, mas o número total de subconjuntos possíveis com todas as quantidades possíveis de equipes, levando-se em conta o conjunto total de 4 equipes. Assim, tem-se como resultado: A, B, C, D, AB, AC, AD, BC, BD, CD, ABC, ABD, ACD, BCD, ABCD, sendo 15 o número total de complexões *simpliciter* possíveis nesse caso.

Para alguns cálculos mais complexos, no entanto, esse método simples de ordenação de signos se mostraria demasiadamente trabalhoso. Se buscássemos, por exemplo, determinar a quantidade total de grupos de 4 times que podem ser formados a partir de um total de 12 times, não seria tão simples formar exaustivamente os pares de signos como fizemos acima com um número bastante reduzido. Para resolver esse e outros problemas mais complexos, Leibniz apresenta uma série de tabelas, entre as quais está a que reproduzimos abaixo, a qual tem a função de mostrar, como resposta geral aos problemas envolvendo variações de complexão, as relações entre, por um lado, diferentes Números e expoentes menores ou iguais a 12, e por outro, as quantidades de complexões e de complexões *simpliciter* possíveis para cada combinação de Números e expoentes[34].

	expoentes													
	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Número	1	0	1	2	3	4	5	6	7n	8u	9m	10e	11r	12i
	2	0	0	1	3	6	10	15	21	28	36	45	55	66
	3	0	0	0	1	4	10	20	35	56	84	120	165	220
	4	0	0	0	0	1	5	15	35	70	126	210	330	495
	5	0	0	0	0	0	1	6	21	56	126	252	462	792
	6	0	0	0	0	0	0	1	7	28	84	210	462	924
	7	0	0	0	0	0	0	0	1	8	36	120	330	792
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9	45	165	495
	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10	55	220
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11	66
	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12
	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	•	0	1.	3.	7.	15.	31.	63.	127.	255.	511.	1023.	2047.	4095.
	†	1.	2.	4.	8.	16.	32.	64.	128.	256.	512.	1024.	2048.	4096.

Tabela 4

34 Em análise combinatória, o cálculo correspondente pode ser obtido pela aplicação da seguinte fórmula:

C = n! / e! (n-e)! – onde “C” está pela quantidade total de combinações possíveis, “n” está pelo Número, “e” está pelo expoente, e “!” indica a operação “fatorial”, que consiste no produto da multiplicação de todos os números inteiros positivos menores ou iguais ao número dado.

Nessa tabela, os Números se encontram na segunda linha de cima para baixo a partir da segunda coluna, e os expoentes, na primeira coluna a partir da esquerda. A intersecção entre os Números e os expoentes fornece o número de complexões. Já as complexões *simpliciter* se encontram na intersecção entre o número dado e a linha *. Na linha +, está disposta, a partir da coluna correspondente ao Número 1, a progressão aritmética de base 2, de modo a mostrar que o total de complexões simpliciter coincide com os valores dessa progressão subtraídos de uma unidade. Assim, encontramos a solução do problema proposto em nosso exemplo na intersecção entre a linha do expoente 4 e a coluna do Número 12, tendo como resultado um total de 495 grupos possíveis com um total de 12 times. No entanto, o autor deixa claro que o fundamento desses valores é o cálculo aritmético, e apresenta, ainda que em linguagem ordinária, fórmulas para resolver esses problemas sem o uso da tabela. Por exemplo, sobre a solução de um problema envolvendo o cálculo da quantidade de complexões simples, diz o autor: “somando-se a complexão formada pelo número precedente e o expoente precedente com aquela formada pelo número precedente e o expoente dado, o resultado expressará a complexão procurada” (GP, IV, p. 39). Isso, em uma notação aritmética pode ser representado da seguinte maneira:

$$C_n^e = C_{(n-1)}^{(e-1)} + C_{(n-1)}^e$$

Aplicações desses problemas a diferentes áreas do conhecimento são numerosas, e o próprio Leibniz – como já foi mencionado – não se furtou de propô-las. Consideremos aqui, mais detidamente, os exemplos de operações combinatórias com elementos de ordem musical propostos pelo autor. Na *Dissertatio*, as aplicações, propostas primeiramente nos *Usos dos Problemas I e II*[35], consistem em ter de encontrar, a partir de Números e expoentes dados, as variações de complexão ou combinações possíveis com um único expoente, isto é, com uma única quantidade de elementos em cada combinação (Problema I) e as complexões

35 Cf. GP, IV, p. 45-46.

simpliciter possíveis, ou seja, a soma das combinações com todos os expoentes possíveis ou com todas as quantidades de elementos possíveis (Problema II).

No caso do Problema I, o autor propõe o cálculo das possibilidades de combinações de *registros* de um órgão de tubos. Em tal instrumento musical, chamam-se registros ou *jogos* os conjuntos de tubos por onde é bombeado o ar que produz o som. Cada registro é composto por um conjunto de tubos com características (como material, diâmetro, comprimento, etc.) próprias a uma determinada sonoridade, e o acionamento de diferentes registros (ou *famílias* de registros) determina algumas das principais características do som resultante, como o timbre, a intensidade e até mesmo, em alguns casos, certos aspectos da altura. Uma vez acionadas diferentes combinações de registros, uma sonoridade diferente é ouvida, extraindo sonoridades diferentes de uma mesma nota ou acorde. No Problema II, o cálculo proposto envolve não apenas combinações de três registros, como no Problema I, mas de todas as quantidades de registros possíveis dada a quantidade total de registros disponíveis.

Considere-se, por exemplo, um órgão em que se podem acionar 4 diferentes famílias de registros. Se o que se procura são combinações formadas apenas por dois elementos (Problema I), sabemos que, assim como em nosso exemplo anterior sobre formações de confrontos de futebol a partir de um conjunto de quatro equipes, o total de timbres possíveis será 6. Se, entretanto, o que se quer são todas as possibilidades de timbragem para todas as quantidades de registros possíveis, isto é, para todos os expoentes possíveis (Problema II), pode-se obter o resultado (como também se fez em exemplo anterior) aplicando o mesmo cálculo a todos os expoentes possíveis (no caso, 1, 2, 3 e 4) e somando o resultado de cada um, de modo que o resultado total será 15.

Aplicando-se os valores à fórmula acima, tem-se

$$C_4^2 = C_{(4-1)}^{(2-1)} + C_{(4-1)}^{2} = C_3^1 + C_3^2 = 6$$

Na *Dissertatio*, esses exemplos de cálculo de complexões restringem-se ao caso específico das combinações de registros do órgão, sobre o qual, aliás, Leibniz demonstra um conhecimento apurado. O uso desse exemplo é por si só relevante se levamos em conta que as discussões acerca da intensidade e do timbre dos sons não eram corriqueiras entre os teóricos musicais da época. Entretanto, o alcance dos procedimentos utilizados na resolução do Problema I na esfera musical vai ainda além disso. Podem-se explorar também aplicações do mesmo procedimento a outros âmbitos da atividade musical, como a formação de escalas e acordes. Por exemplo, dadas as doze notas da escala cromática em temperamento igual, quantas diferentes escalas de sete notas podem ser formadas? Nesse caso, o número seria 12 e o expoente, 7, de modo que, aplicando-se o mesmo procedimento utilizado para calcular as combinações de registros do órgão, ou ainda, observando-se a tabela 4, obtém-se um total de 792 escalas possíveis como resultado.

Outra proposta de aplicação do método combinatório à música na *Dissertatio* aparece vinculada ao *Problema VI*[36], no qual está em questão não o simples cálculo de conjuntos possíveis, mas o de sequências possíveis de elementos – ou, na terminologia leibniziana, as variações de ordem – nas quais alguns elementos podem se repetir. Como exemplo musical, o autor propõe o cálculo das possibilidades de formação de sequências melódicas hexassilábicas com as seis primeiras notas da escala natural (dó, ré, mi, fá, sol, lá), de modo que alguma nota possa se repetir. A resolução desse problema passa pelo uso do que contemporaneamente se entende por *permutações*, e que se resolvem, no caso de não haver repetições, pela aplicação, ao Número, da operação *fatorial* (indicada como "n!"). Assim, sem levar em conta as repetições, sendo 6 o Número, a quantidade de variações de ordem possíveis é igual a 6 fatorial, ou seja 720. Ora, para cada repetição de uma nota, devem ser excluídas 120 possibilidades. Assim, considerando que uma das notas se repita uma vez, ou seja, que apareça duas vezes em cada sequência melódica,

36 GP, IV, p. 91-92.

o número de sequências possíveis é reduzido para 600. Leibniz testa nove diferentes possibilidades de repetições, e expõe o resultado em um quadro como o que reproduzimos abaixo[37]:

I. dó, ré, mi, fá, sol, lá. A variação de ordem é 720.
II. dó, dó, ré, mi, fá, sol. A variação de ordem é 720-120 = 600. Multiplicando-se esse número pelo resultado obtido não apenas com a repetição de dó, mas de todas as notas que podem se repetir (isto é, 6), e considerando-se todas as combinações de notas que podem aparecer sem repetição (5), tem-se 600 x 6 x 5 = 18000
III. dó, dó, ré, ré, mi, fá. 480 x 15 x 6 = 43200
IV. dó, dó, ré, ré, mi, mi. 360 x 20 = 7200
V. dó, dó, dó, ré, mi, fá. 360 x 6 x 20 = 43200
VI. dó, dó, dó, ré, ré, mi. 360 x 6 x 5 x 4 = 43200
VII. dó, dó, dó, ré, ré, ré. 240 x 15 = 3600
VIII. dó, dó, dó, dó, ré, mi. 360 x 6 x 10 = 21600
IX. dó, dó, dó, dó, ré, ré. 240 x 6 x 5 = 7200.
Total: 187.920

A esse número podem ser ainda adicionadas as 30 sequências possíveis em que uma nota se repete 5 vezes, além das 6 que seriam formadas apenas por repetições de uma única nota. Ademais, a um cálculo como esse, poderiam, por um lado, ser acrescentados outros elementos, como uma maior quantidade de notas musicais, sobreposições de notas, pausas, diferentes durações temporais, variações de intensidade, etc., os quais certamente aumentariam imensamente o total de possibilidades combinatórias. Por outro lado, o acréscimo de restrições, como regras de contraponto, que podem determinar combinações proibidas ou *inúteis*, poderia servir para eliminar resultados indesejáveis a determinadas intenções composicionais. Na *Dissertatio*, Leibniz chegou a chamar atenção para a possibilidade de acréscimo de outros elementos ao cálculo de melodias possíveis, como se observa na passagem abaixo, sem, contudo, levar a cabo a ideia.

37 *Loc. cit.* Por razões de clareza, adaptamos ligeiramente em nossa tradução o texto da explicação de II, a qual se aplica a todas as outras sequências com repetições, assim como os sinais das operações aritméticas utilizados por Leibniz.

> “Porém, o que ocorreria se acrescentássemos a sétima nota de Puteanus, o Si, para calcular, ou pausas, ou desigualdade de rapidez nas notas, ou outros caracteres musicais, ou se avançássemos a um Texto de mais de 6 sílabas, ou aos Textos compostos? Qual seria o mar de melodias cuja maior parte, em outro caso, poderiam ser úteis?” (GP, IV, p. 92).

Pela exploração de todas as possibilidades de combinação desses elementos, além de outros que poderiam ainda ser acrescentados, seria possível – ao menos hipoteticamente – exibir de maneira exaustiva todas as combinações possíveis para um texto dado. Entre essas combinações, algumas seriam repetições entediantes de uma mesma nota, outras seriam sequências desagradáveis a determinados ouvidos, outras ainda seriam constituídas apenas por figuras de pausa, algumas, talvez, seria combinações úteis nunca antes realizadas, e – como numa versão musical da *Biblioteca de Babel* – uma delas seria idêntica à *Sinfonia n°. 9,* de Beethoven. Obviamente, isso consistiria em uma tarefa de difícil realização para as condições humanas, e sua utilidade prática como substituição à engenhosidade composicional seria, no mínimo, discutível. No entanto, com o uso de artifícios computacionais, a mesma tarefa pode até mesmo se mostrar exequível, e recentes estudos na área da computação musical chegaram a resultados como a finalização de sinfonias inacabadas de autores como Mahler, Schubert e Beethoven. Com exemplos como esses, podemos apontar para a multiplicidade de usos possíveis de uma arte combinatória como a de Leibniz em um sistema como o da música ocidental tradicional.

Além disso, a proposta de um tal método por Leibniz chama novamente a atenção para a concepção da música como vinculada a um tipo de cálculo. Uma vez que se dispõe de um sistema musical fechado, isto é, de um conjunto finito de elementos a serem articulados entre si nas composições, é possível estabelecer formas de articulação mecânica que constituam possibilidades composicionais, e o conjunto de todas essas possibilidades pode até mesmo ser exibido por procedimentos puramente combinatórios. É claro, contudo, que talvez Leibniz não considerasse tal abordagem, por si só, como suficiente para uma tarefa de caráter artístico, como é o caso da composição musical. Com efeito, um ponto de vista muito difundido sustenta que o fenômeno musical, assim como a criatividade artística em geral, envolve uma série de elementos subjetivos e muito sutis que não podem ser listados em um conjunto discreto e finito, suscetível a uma abordagem combinatória. Levando-se em conta suas reflexões sobre o papel do gênio musical na composição, assim como aquelas sobre a afinação e o temperamento, nas quais se evidencia o primado da prática sobre a pura teoria no que diz respeito à concepção de um sistema musical, pode-se conjecturar que, ao menos em parte, Leibniz estivesse disposto a concordar com esse ponto de vista. No entanto, se consideramos detidamente teses como as de Boden (1990), não é tão claro que, por exemplo, ao compor segundo regras composicionais estritas, como as da arte da fuga, um ser-humano esteja fazendo algo muito diferente do que faz um computador ao executar um algoritmo de composição.

Sem tentar determinar com exatidão qual seria a posição de Leibniz quanto a essa questão (o que, provavelmente, seria impossível), basta-nos considerar que a tese em questão para o autor não diz respeito propriamente à *suficiência* do método combinatório à música, mas, sobretudo, à sua *utilidade*. Com efeito, o autor pensava em um tal método, não apenas aplicado à música, mas também a praticamente todo o pensamento humano, como uma ferramenta capaz não só de facilitar a realização de tarefas que poderiam ser levadas a cabo em sua ausência, mas até mesmo – em certos casos – de *tornar possíveis* algumas operações que de outro modo não poderiam ser levadas a cabo, ainda que para isso outros procedimentos precisassem ser realizados. Dispor de um método capaz de exibir todas as possibilidades de combinações de notas, escalas, acordes, timbres, etc. certamente seria de uma grande utilidade na música e, segundo o espírito das teses de Leibniz sobre as funções dos sistemas semióticos no pensamento em geral, podemos supor que o autor não considerasse gratuitos os exemplos de combinatória musical na *Dissertatio*.

Há de se levar em conta, também, que a ideia de se abordar a música segundo um ponto de vista lógico-combinatório tampouco chegou a ser uma contribuição completamente original de Leibniz para a teoria musical de sua época. Tratamentos semelhantes de questões dessa natureza – mesmo que tomando outros pontos de partida e realizados segundo abordagens distintas – já tinham sido realizados anteriormente por autores como d'Arezzo, Kircher e, sobretudo, Mersenne[38]. Aliás, a época de Leibniz foi marcada por uma grande diversidade de projetos de matematização de muitas áreas do conhecimento. Entre esses projetos, os maiores êxitos foram alcançados nas ciências naturais, sobretudo com o advento da nova física de Galileu. Porém, alguns deles, como notadamente o da construção de uma língua característica, por Leibniz, tinham como objetivo final axiomatizar todo o pensamento humano, passando pela música, e tendo seu auge em um cálculo com conceitos filosóficos. Todavia, se em comparação com outros autores de sua época Leibniz não possa ser considerado exatamente um visionário solitário, se o comparamos com autores de séculos posteriores, o vigor e a atualidade de seu pensamento mostram-se em todo seu esplendor. Os procedimentos combinatórios aplicados à música na *Dissertatio* chamam atenção para aspectos do pensamento de Leibniz que se encontram também em autores do século XX, ligados, por exemplo, ao dodecafonismo, cuja criação é atribuída a Arnold Schoenberg, e à música computacional, que teve vazão com os avanços na área da informática, sobretudo a partir da década de 1970.

Consideremos brevemente o primeiro caso. O chamado dodecafonismo serial de Schoenberg tem como característica principal o rompimento teórico com o sistema tonal, e em especial, com a hierarquia entre os graus da escala, a partir da qual a dinâmica de gravitação harmônica em torno de uma tonalidade determina as possibilidades musicais. No dodecafonismo, a noção de tonalidade é substituída pela de *série dodecafônica*, isto é, de uma sequência na qual todas as doze notas da chamada *escala cromática* fornecida pelo temperamento igual devem ser executadas antes que alguma delas possa se repetir. A partir de uma série principal, são realizadas operações de transformação, obtendo-se, por exemplo, a série *retrógrada* (que consiste na série original executada de trás para frente), a série *invertida* (a série original com todos os intervalos invertidos) e a série *retrógrada invertida* (a série retrógrada com os intervalos invertidos). Assim, todas as notas são tratadas igualmente, sem que haja entre elas qualquer tipo de hierarquia, como no

38 Cf. Luppi, 1989, p. 73-76; Mancosu, 2006, p. 604-608; Mersenne, 2013, I, IV, p. 197-282.

tonalismo. Desse modo, o cálculo combinatório dessas séries se apresenta como um procedimento extremamente adequado a esse contexto. Por exemplo, pelo mesmo procedimento utilizado por Leibniz para o cálculo de possíveis sequências melódicas hexassilábicas (porém, sem repetições), podem ser calculadas as séries dodecafônicas possíveis e, por conseguinte, suas operações de transformação[39].

Desse modo, mais que denunciar a mera repetição de procedimentos empregados anteriormente por outros autores, as aplicações da arte combinatória à música propostas por Leibniz antecipam elementos que viriam a se mostrar presentes em diversos momentos posteriores de sua produção. Assim, como observamos nos capítulos anteriores, mesmo em seus escritos maduros, produzidos já nos primeiros anos do século XVIII, a ideia de um cálculo subjacente ao fenômeno musical e, por conseguinte, de uma matematização da música, ainda que sob uma outra perspectiva, também se fazem fortemente presentes. Ora, se a música, para Leibniz, pode ser entendida como um tipo de cálculo oculto, o uso de procedimentos aritméticos e representações simbólicas na composição constitui um esforço no sentido de explicitar esse cálculo. Desse modo, tem-se como vantagem prática principal o fato de que, uma vez que as combinações são expostas pelo cálculo, muitas possibilidades que poderiam permanecer ocultas sem o uso de um tal procedimento mostram-se ao compositor como efetivas possibilidades de combinação entre signos.

Por fim, cabe assinalar que os exemplos de aplicação da combinatória a diversas áreas do conhecimento vinculam-se, na filosofia de Leibniz, à questão mais geral sobre o papel dos sistemas semióticos no pensamento. Com efeito, algumas das teses sobre o conceito leibniziano de conhecimento simbólico, isto é, o tipo de conhecimento que se leva a cabo via manipulação simbólica, sem a consideração direta das ideias ou noções envolvidas, já se encontravam esboçadas na *Dissertatio*. No capítulo seguinte, apresentamos uma caracterização desse conceito a partir de diferentes funções cognitivas que, de acordo com Leibniz, são desempenhadas pelos signos, e buscamos mostrar que tais funções são também plenamente cumpridas pelos signos da notação musical tradicional.

39 Exemplos mais detalhados de aplicações de procedimentos combinatórios à música, e em especial ao dodecafonismo, são apresentados em Read (1996) e em Reiner (1985).

4

Um olhar sobre a notação musical a partir de Leibniz

Leibniz não realizou qualquer investigação especificamente voltada para a notação musical. Levando em conta, por um lado, seu interesse por questões acerca da música, e por outro, a importância que atribui, em sua filosofia, às funções desempenhadas pelos signos nas operações de pensamento em geral, isso é um pouco frustrante. Nos capítulos anteriores, vimos que já em seus primeiros textos a música foi objeto de uma atenção especial de sua parte, e que, no período mais tardio de sua obra, o autor se dedicou a alguns dos mais importantes debates de sua época sobre questões da teoria musical. Além disso, um traço característico de seu pensamento é o reconhecimento da relevância – e até mesmo da imprescindibilidade – dos signos para as operações cognitivas humanas. A tese geral de que todo pensamento humano se realiza sobre a base de signos ou caracteres conduz, para Leibniz, à ideia de que o desenvolvimento e o uso de sistemas de signos mais eficientes permitem a obtenção de melhores e mais numerosos resultados nas operações de pensamento. Na aritmética, por exemplo, a introdução de novos elementos à notação arábica, como os números negativos e os imaginários, permitiu a obtenção de resultados os quais, sem o emprego desses signos, não seriam possíveis ou demandariam um esforço excessivo e um longo tempo para serem obtidos. Assim, segundo a perspectiva leibniziana, os limites daquilo que é possível fazer com os signos determinam, ao menos até certo ponto, os limites daquilo que se pode alcançar com o pensamento.

Tendo em vista, sobretudo, que Leibniz caracteriza a música como uma espécie de cálculo aritmético oculto, podemos supor que, para o autor, também os resultados obtidos nessa matéria, isto é, as obras musicais, estariam em algum sentido numa relação de dependência com os sistemas de signos empregados na composição. O desenvolvimento de uma notação musical eficiente, como a notação tradicional para a música ocidental, capaz de expressar de maneira articulada as relações de altura e de duração, permitiria a criação de obras mais complexas que aquelas que seriam produzidas com sistemas menos eficientes, como as cifras utilizadas em música popular, que não vão além de indicar sequencialmente os acordes que constituem a harmonia de uma obra. A fim de fundamentar suficientemente essa tese, buscamos neste capítulo apresentar, pelo exame das investigações de Leibniz acerca dos sistemas semióticos em geral, e em especial daqueles utilizados na aritmética e na álgebra, uma caracterização geral de seu pensamento acerca dos signos, e mostrar que suas considerações sobre o tema podem ser também aplicadas ao caso da música, em particular no que diz respeito à notação musical tradicional.

Não faremos aqui uma exposição detalhada do funcionamento desse sistema de escrita musical, mas apontaremos de maneira muito geral para alguns de seus aspectos fundamentais. As categorias de altura e de duração, que constituem o núcleo da música ocidental segundo a tradição, são representadas em um sistema de dois eixos, de modo que a primeira delas tem seus valores determinados pelo posicionamento das notas no eixo vertical, enquanto a última, por certas relações entre as mesmas no eixo horizontal. O eixo da altura é demarcado por cinco linhas horizontais contadas de baixo para cima, chamadas *pentagrama*, às quais podem ser acrescentadas linhas suplementares. Essas linhas e os espaços entre elas correspondem sequencialmente aos graus de uma escala, a qual é identificada no início de cada pentagrama pelo posicionamento vertical de uma *clave* e de sua *armadura*, composta por sinais de alteração (sustenido e bemol) posicionados junto à clave, os quais alteram a altura de toda uma linha. Por exemplo, com uma clave de sol na segunda linha do pentagrama, sem sinais de alteração, uma nota no espaço entre a terceira e quarta linha representa um dó, uma nota na quarta linha, um ré, e assim por diante.

Para a representação da duração, devem ser levados em conta três aspectos: a) à sucessão temporal corresponde a sequência horizontal das notas da esquerda para a direita; b) as durações proporcionais ou relativas das notas são representadas pelos diferentes caracteres ou figuras, tal como vimos no capítulo 1 (Tabela 1, p. 20); c) a duração específica é determinada, com maior ou menor exatidão em diferentes casos, a partir da indicação do andamento no início do pentagrama. Assim, uma semínima seguida imediatamente de uma colcheia no eixo horizontal do pentagrama da esquerda para a direita indica que as duas notas devem ser executadas sucessivamente, que a colcheia deve ser executada depois da semínima e, por fim, que a primeira tem o dobro da duração da segunda. Já os aspectos vinculados à intensidade são indicados, de maneira vaga, com palavras ou abreviaturas que apontam para um padrão expressivo geral (pianissimo, *mezzo forte*, *fortissimo*, etc.), e por sinais de dinâmica, que assinalam uma alteração de intensidade em um trecho específico. No tocante ao timbre, a notação tradicional não dispõe de elementos que permitam qualquer representação detalhada, de modo que esse aspecto dos sons é em geral restrito, nesse sistema, à indicação do instrumento que deve executar uma obra, linha ou trecho.

A figura abaixo ilustra os principais elementos desse sistema de notação.

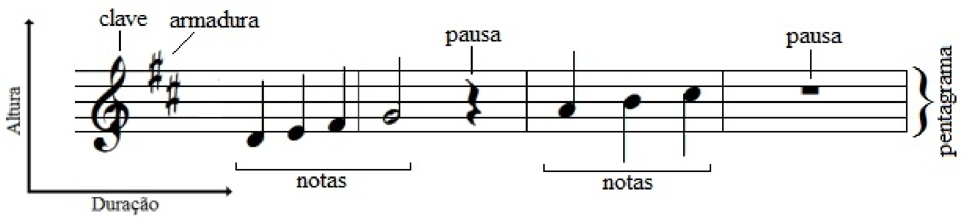


Figura 2

Assim, tem-se um sistema suficientemente articulado para representar tanto as relações de altura quanto as de duração que constituem o núcleo da música ocidental tradicional. Ao modo de uma linguagem formalizada, ou de uma notação num sentido estrito como aquele caracterizado por Nelson Goodman (1967)[40], esse sistema elimina, ao menos em grande medida, a vagueza e a ambiguidade que caracterizam as linguagens ordinárias e outros tipos de representação

40 Segundo a proposta de Goodman em *Languages of Art* (p. 149-193), para que um sistema de signos possa ser considerado propriamente uma notação, é necessário que esse sistema cumpra duas condições sintáticas e três condições semânticas. As condições sintáticas, segundo o autor, são as seguintes: 1°) *disjunção sintática*, isto é, a exigência de que se possa distinguir entre si os caracteres, de modo que um determinado padrão de escrita seja associado a um e a apenas um signo; 2°) *diferenciação finita* dos caracteres, ou seja, a exigência de que todos os signos utilizados em um sistema notacional sejam passíveis de distinção de maneira tal que entre dois signos sucessivos (em uma sequência, por exemplo) não seja possível identificar ou formar um terceiro. As condições semânticas, por sua vez, são: 1°) *não-ambiguidade* da representação, que diz respeito à impossibilidade de, em um sistema notacional, um caractere poder designar mais de um "objeto"; 2°) *disjunção semântica*, que diz respeito à impossibilidade de, em um sistema notacional, um caractere poder designar mais de um "objeto"; 3°) *diferenciação finita semântica*, isto é, a impossibilidade de, em um sistema notacional, um caractere poder designar mais de um "objeto".

menos articulados. Ora, essa foi certamente uma das obsessões de Leibniz em seu pensamento acerca dos signos. Para o autor, o fato de áreas do conhecimento como a metafísica, a moral e a medicina não terem alcançado o nível de certeza das matemáticas estaria diretamente associado ao fato de essas disciplinas não disporem de um sistema de signos eficiente como aqueles utilizados na aritmética e na álgebra. Esse ponto de vista aparece claramente exposto na passagem abaixo, de um opúsculo redigido originalmente por Leibniz como prefácio ao seu projeto de uma *Ciência Geral,* e postumamente intitulado *La Vraie Méthode* (1677).

> Ainda que o método dos matemáticos não tenha sido suficiente para descobrir tudo o que seria esperado, ao menos serviu para preservá-los de erros. E se não chegaram a dizer tudo o que deviam, tampouco disseram algo que não devessem dizer. Se aqueles que cultivaram outras ciências os tivessem imitado, seríamos muito afortunados, ao menos no que diz respeito à ausência de erros, e há muito tempo teríamos de uma metafísica segura, assim como a moral que dela deriva (C, p. 153).

Essa tese está diretamente conectada ao conceito leibniziano de conhecimento (ou pensamento) cego ou simbólico, apresentado, ainda que de maneira muito geral, no capítulo 1 deste livro. Como vimos, esse tipo de pensamento se distingue daquele chamado intuitivo pelo fato de não envolver uma consideração direta e simultânea das ideias envolvidas nas operações cognitivas. Os exemplos paradigmáticos de pensamento simbólico, para Leibniz, são as operações matemáticas, como aquelas da aritmética e da álgebra. Nessas disciplinas, normalmente operamos com ideias altamente complexas, de modo que não está ao nosso alcance, ao menos na grande maioria dos casos, cumprir as exigências do conhecimento intuitivo. Com efeito, quando realizamos cálculos aritméticos com grandes quantidades, não podemos atentar, a cada passo da operação, para todas as unidades que compõem os números e para as ideias das operações e das relações. Em lugar disso, utilizamos signos ou caracteres, submetendo-os a regras de transformação, de modo que os resultados são obtidos mecanicamente sem que os signos empregados devam ser interpretados, e sem que seus significados precisem ser considerados mentalmente. Nas já citadas *Meditationes de Cognitione, Veritate et Ideis*, em uma nítida crítica ao critério cartesiano de evidência segundo o qual o conhecimento genuíno deve partir de uma intuição clara e distinta, Leibniz apresenta o seguinte exemplo, não por acaso, emprestado do próprio Descartes, para ilustrar a ideia geral de pensamento simbólico:

> Quando penso em um quiliógono, ou seja, em um polígono de mil lados iguais, nem sempre considero a natureza do lado, da igualdade e do milhar (ou seja, do cubo de dez), mas utilizo essas palavras (cujo sentido aparece ao menos obscura e imperfeitamente ao espírito) na alma em lugar das ideias que deles tenho, já que me lembro de ter a significação dessas palavras e julgo que sua explicação não é necessária no momento; costumo chamar um tal pensamento cego ou também simbólico, que utilizamos na Álgebra e na Aritmética, aliás, quase por toda parte (GP, IV, 423).

O signo assume, nessa perspectiva, a forma de uma unidade que representa a multiplicidade das partes, como quando pensamos em um número como um todo, sem considerar cada unidade que o constitui[41], ou, no conhecimento sensível, quando apreendemos uma cor como homogênea sem discernir os diferentes pigmentos que a compõem. Entretanto, com vistas à realização de operações cognitivas de invenção, segundo Leibniz, é preciso ter à disposição sistemas semióticos eficientes, capazes de expressar as coisas, ideias ou conceitos pensados, bem como de permitir a realização de operações de combinação e transformação simbólicas. Podemos entender, portanto, o conhecimento simbólico tanto em um sentido *passivo*, ou seja, como a recepção do complexo na forma de unidades, quanto em um sentido *ativo*, isto é, como um tipo de invenção calcada no uso de sistemas de signos artificialmente desenvolvido para obter resultados que vão além da mera apreensão de ideias. Na música, o tipo passivo de conhecimento simbólico

41 Quanto à apreensão cega dos números, a seguinte passagem da Dissertatio é bastante esclarecedora da tese de Leibniz: "o Uno é aquilo em que pensamos por um ato do intelecto ou de maneira simultânea, por exemplo, quando amiúde apreendemos um número, tão grande quanto se queira, por meio de um ato cego do entendimento de uma só vez" (GP, IV, p. 35).

se realiza na percepção confusa que temos das obras, e no sentimento que resulta do cálculo oculto que a alma efetua sobre essa percepção. Percebemos confusamente o espectro sonoro como uma unidade homogênea, sem discernir a multiplicidade de ondas sonoras particulares que o constituem. Quando, no entanto, utilizamos um sistema semiótico suficientemente eficiente para, sobre sua base, realizar de maneira cega operações musicais de composição e de execução, o tipo de conhecimento ou pensamento simbólico em questão é mais bem caracterizado como ativo.

O uso de signos, desse modo, pode ser entendido como uma necessidade prática. Muitas vezes, tanto na composição quanto na execução, os "objetos" ou "ideias" com os quais se opera excedem os limites da apreensão intelectual humana. Por exemplo, no que diz respeito à duração, pode ser pensado o caso de se dividir um trecho musical em notas de quartifusa. Como vimos no capítulo 1 (nota 8, p. 20), as quartifusas correspondem, na divisão binária das durações, à metade da duração de uma semifusa, de maneira que cada semibreve equivale a 128 quartifusas. Num caso como esse, não parece razoável aceitar que se considere direta e simultaneamente cada um dos sons que comporiam o trecho resultante. É claro que a velocidade das notas em questão dificultaria ou até mesmo impossibilitaria tanto sua execução quanto sua audição (em um andamento de 120 Bpm, por exemplo, cada nota teria uma duração aproximada de 0,0039 segundo). Aliás, com exceção de textos voltados diretamente para a percussão, os manuais de teoria musical tradicional não se ocupam muito demoradamente das figuras de quartifusa (quando se ocupam delas), meramente citando-as, quase que em caráter de curiosidade. Contudo, recursos como os da música computacional permitem que se utilize com facilidade tais figuras, e isso tem sido feito com maior frequência já desde o século XX.

Além disso, podem-se considerar os casos em que a composição envolve um grande número de sobreposições de vozes e sequências de duração muito longa. Se, ao compor uma sinfonia, por exemplo, o autor se visse obrigado a ter em mente, a cada instante, todos os elementos de que se compõe a obra, talvez nunca conseguisse levar a cabo uma única composição. Portanto, ao menos em casos assim, é preciso fazer uso de algum sistema de signos, sobre cujos limites e possibilidades a música, mesmo fazendo uso de ideias altamente complexas, se possa engendrar. Desse modo, seja na aritmética, seja na música, ou ainda em outras atividades cognitivas humanas, os signos cumprem funções essenciais ao pensamento, e pode-se dizer até mesmo que tornam possíveis as operações realizadas.

Esquisabel (2012a) apresenta e analisa uma lista das funções cognitivas que, na filosofia de Leibniz, são atribuídas aos signos ou caracteres. Consideremos aqui essas funções de modo a aprofundar nossa investigação acerca da notação musical desde o ponto de vista das teses leibnizianas acerca dos signos. A primeira dessas funções diz respeito ao caráter substitutivo dos signos, ao qual o autor se refere em uma rara passagem em que é feita menção à notação musical. "Entre os signos incluo os vocábulos, as letras, as figuras químicas e astronômicas, os caracteres chineses, os hieroglíficos, as notas musicais, e as estenográficas, aritméticas e algébricas, e todas as outras que colocamos no lugar das coisas quando pensamos"[42]. Assim, segundo Leibniz, os signos se caracterizam, de maneira muito geral, como objetos sensíveis que *ocupam o lugar* das coisas, ideias ou conceitos no pensamento simbólico. Por exemplo, quando realizamos operações em aritmética, não lidamos diretamente com as noções dos números elas mesmas, mas apenas com signos ou caracteres que substituem essas noções. Essa primeira função atribuída ao pensamento simbólico, segundo a terminologia utilizada por Esquisabel, pode ser chamada *de sub-rogação <surrogative function>*.

A tal função está associado o fato de que, em muitos casos, o trato com os signos pode ser acompanhado de uma compreensão vaga daquilo pelo que os signos estão. Para empregar novamente o exemplo do quiliógono, quando pensamos em um polígono de mil lados iguais, a noção que nos vem à mente não se diferencia distintamente daquela que teríamos, por exemplo, ao pensar em um polígono de mil e um lados iguais. No trecho citado acima, em que Leibniz apresenta esse exemplo, esse aspecto aparece vinculado ao uso das palavras, "cujo sentido aparece ao menos obscura e imperfeitamente ao espírito". Com efeito, quando utilizamos palavras, muitas vezes não temos mais do que uma ideia aproximada do significado dos termos que utilizamos, mas operamos

42 GP, VII, 205.

com esses termos na comunicação e no pensamento, em geral, com sucesso. Formulamos sentenças e até mesmo fazemos inferências com palavras, sem atentar exaustivamente para os conceitos designados. Esse aspecto do pensamento simbólico, a que podemos chamar, também de acordo com a terminologia empregada por Esquisabel, de *fator semântico-intencional* <*semantic-intentional factor*>, caracteriza esse tipo de pensamento como não puramente cego, dando margem a algum tipo (mesmo que muito fraco) de consideração mental daquilo que é designado pelos signos.

Aplicando-se essas considerações ao caso da notação musical, podemos formular a seguinte caracterização desse sistema: as notas sobre o pentagrama substituiriam as ideias dos sons musicais, e as relações sintáticas entre essas notas substituiriam as ideias das operações musicais, tais como sucessão, sobreposição, inversão e modulação. Assim, em lugar de uma consideração integral dessas ideias, realizam-se operações de manipulação simbólica na notação musical, de modo que a interpretação do resultado dessa manipulação seriam as ideias dos objetos musicais representados. Esse uso dos signos é, em muitos casos, acompanhado da consideração de uma ideia mais ou menos vaga desses objetos, mas tal consideração não precisa ser considerada essencial a tarefas como a composição e a execução. Por exemplo, a vinculação de uma sequência de notas a um determinado conjunto de movimentos corporais sobre um instrumento musical não envolve necessariamente uma ideia, ainda que vaga, do resultado sonoro desses movimentos, embora, na prática, quando leem ou executam uma obra, os músicos costumem ter mente uma ideia acerca do resultado sonoro. Aliás, o caráter vago e subjetivo dessa ideia está associado, na execução, ao que em geral se entende por liberdade interpretativa, que faz com que as performances de diferentes intérpretes para uma mesma obra musical, e até mesmo as diferentes performances de um mesmo intérprete, sejam, em diversos casos, mais ou menos diferentes umas das outras.

Uma segunda função cognitiva associada ao pensamento simbólico diz respeito ao fato de que os signos, enquanto objetos físicos, permitem o que pode ser chamado de *sensibilização* <*sensualization*> *do designado*. Ora, sobre o suporte de um sistema de signos, os pensamentos são tratados sensivelmente, a salvo da vagueza das ideias confusas. Em *Analysis Linguarum* (1678), diz Leibniz a esse respeito:

> Esta análise (dos pensamentos) corresponde à análise dos caracteres que empregamos para significar pensamentos, pois a cada caractere corresponde um pensamento determinado. Devido a isso, podemos tornar sensível a análise dos pensamentos e orientá-lo, por assim dizer, como um fio mecânico, pois a análise dos caracteres é, de algum modo, sensível (C, p. 351).

Desse modo, muitos aspectos das noções envolvidas nesses pensamentos – os quais talvez permanecessem ocultos sem o uso de um tal recurso – se mostram à percepção pela mera atenção aos signos utilizados. Considerem-se, por exemplo, os procedimentos combinatórios de que tratamos no capítulo 3. Ao atribuir signos aos elementos a serem combinados e ao estabelecer ordenadamente as combinações entre esses signos, permite-se que todas as possibilidades de combinação entre os elementos sejam exibidas sensivelmente à visão. Desse modo, a ideia de uma sensibilização do designado está vinculada à noção de *descoberta*, visto que, com o uso de signos visíveis, aquilo que estava oculto se descortina para a percepção. Outro aspecto associado a essa função de sensibilização é o fato de que os sistemas semióticos, de modo geral, facilitam a ordenação das ideias, isto é, permitem organizar os pensamentos sobre uma base sensível, o que, em termos leibnizianos, envolve a ideia de que os signos proporcionam um *filum meditandi*. Daí decorre a vantagem de que, com o uso de sistemas semióticos, tem-se uma espécie de guia para o pensamento, o que permite evitar erros de raciocínio pela observação visual associada à obediência a determinadas regras sintáticas.

Com efeito, se consideramos a notação musical, vemos que a base desse sistema, isto é, o pentagrama, a clave e sua armadura, funcionam como elemento sensibilizador da escala ou da tonalidade que é determinada por esses signos. Assim, os graus dessa escala podem ser considerados visualmente, pela observação desse conjunto de signos básicos, e as relações entre os diferentes graus de uma escala podem ser visualizadas enquanto relações espaciais no eixo vertical do pentagrama. Também as relações de duração podem ser tratadas visualmente pela consideração das diferentes figuras e das relações espaciais entre essas figuras no eixo horizontal. Com isso, tem-se um guia sensível para o pensamento musical, que permite também organizar as ideias, de modo que as possibilidades de combinações simultâneas e sucessivas entre os sons musicais *aparecem* como possibilidades de combinações entre signos visíveis. Algumas dessas possibilidades poderiam até mesmo passar despercebidas, ou, quando muito, sua descoberta ficaria à mercê do azar sem o emprego de signos capazes de cumprir uma tal função sensibilizadora.

Além disso, os signos cumprem também, segundo Leibniz, uma *função abreviadora* <*abbreviation function*>, isto é, permitem realizar mais fácil e rapidamente operações que, sem o seu auxílio, tomariam um longo tempo e exigiriam um grande esforço do pensamento e da memória. Essa ideia é apresentada na seguinte passagem do mesmo manuscrito inacabado citado anteriormente. "Nem as coisas mesmas, e nem as ideias das coisas, podem ser pensadas contínua e distintamente pela alma humana. Por isso, para abreviar <*compendii*>, utilizam-se signos em lugar das coisas mesmas"[43]. Portanto, o uso de signos está associado ao que Dascal (1978, p. 149, 152, 219-222) chama de *princípio de economia*: utilizamos signos para *poupar* o pensamento e a memória, agilizando assim as operações[44]. Ainda sobre essa virtude dos signos, diz Leibniz:

> Com efeito, se cada vez que um geômetra nomeia a hipérbole, a espiral ou a quadratriz ao longo de uma demonstração, tivesse sempre de ter ante si com toda exatidão suas definições ou seus modos de construção, e também as definições dos termos que nelas intervêm, demoraria muito para alcançar novas descobertas (*Ibid.*).

Como argumentamos acima, podemos identificar na música esse princípio de economia. Se ao compor uma obra complexa, como uma sinfonia, o compositor fosse sempre obrigado a considerar

---

44 Segundo Dascal (*op.cit.*, p. 149), esse princípio de economia deriva de uma tese mais geral da metafísica de Leibniz, o chamado *princípio da maior perfeição*. Segundo essa tese, "o mundo, criado por Deus segundo um plano arquitetônico, é ao mesmo tempo 'o mais simples em hipóteses e o mais rico em fenômenos' (GP, IV, p. 431)".

mentalmente cada uma das vozes que a constituem, dificilmente conseguiria levar a cabo uma única composição. Por isso, utilizam-se signos como os da notação musical tradicional, capazes de abreviar processos composicionais permitindo, pela simples manipulação simbólica, a sobreposição de diversas vozes em sequências de longas durações sem ter que ter em mente a todo momento cada uma das partes envolvidas.

Outra função cognitiva associada aos signos é a chamada *função de cálculo* <*officium calculi*>. Tal função é cumprida por aqueles sistemas de signos que permitem, a partir da aplicação de certas regras de construção e transformação a um determinado conjunto de signos, a obtenção de resultados que não se encontravam previamente dados, e isso de tal modo que também a correção desses resultados possa ser checada pela simples inspeção visual. Um sistema que cumpre uma tal função torna possível, pela aplicação de determinadas regras, passar mecanicamente de um conjunto de signos a outro, sem que se deixe margem para incertezas. Assim, o pensamento simbólico assume a forma de um procedimento puramente computacional ou algorítmico. Na seguinte passagem do mesmo texto citado acima, Leibniz acentua a função de cálculo como um aspecto que diferencia os sistemas notacionais utilizados em aritmética e em álgebra das chamadas escritas verbais.

> Ainda que as línguas sejam sumamente úteis para raciocinar, estão submetidas, não obstante, a inúmeros equívocos e não podem cumprir a função de cálculo, isto é, não podem revelar erros de raciocínio através da formação e da construção das palavras, como ocorre com os solecismos e com os barbarismos. E, na verdade, esta admirável vantagem é oferecida até aqui unicamente pelos signos empregados por aqueles que se dedicam à aritmética e à álgebra, onde todo raciocínio consiste no uso de caracteres e onde o erro da mente é igual ao do cálculo (GP, VII, 205).

Para levar adiante a comparação entre o caso da música e aqueles das disciplinas matemáticas, é preciso ter em conta que as operações musicais não são exatamente do mesmo tipo que aquelas realizadas na aritmética, na álgebra e na geometria. Nessas últimas, busca-se um resultado, o qual é diferente da operação em si mesma. Tais resultados são obtidos *via* um conjunto de passos regrados; são a consequência e a finalidade desses passos. Nas operações musicais, os resultados e os passos que conduzem a eles coincidem, de modo que as operações realizadas, isto é, as combinações simultâneas e sucessivas dos sons musicais no tempo, são, elas mesmas, a sua finalidade. Como vimos no capítulo 1, tanto no tocante à altura quanto no que diz respeito à duração, nossa percepção dessas combinações, isto é, nosso conhecimento simbólico passivo da música, obedece, segundo Leibniz, às regras de um cálculo aritmético que a alma realiza sem que nos apercebamos e a cujas razões não temos senão um acesso confuso. Explicitar essas regras em um sistema semiótico que as expresse, e realizar operações de criação musical sobre ele significa realizar o conhecimento simbólico em seu sentido ativo. Podemos invocar novamente aqui os procedimentos composicionais da música dodecafônica vistos no capítulo 3 como exemplos práticos de cálculo na notação musical. A obtenção, a partir de uma série dodecafônica inicial, das séries que dela podem ser derivadas, como a retrógrada, a invertida e a retrógrada invertida, podem ser pensadas como procedimentos de cálculo que se realizam no próprio sistema notacional.

Diretamente associada à função de cálculo está a capacidade que têm certos sistemas de signos de exibir sintaticamente aspectos estruturais daquilo que é representado, ou seja, de tornar visíveis determinadas relações que se atribuem ao designado pela consideração das relações existentes na estrutura dos signos utilizados. Desse modo, segundo Leibniz, pela mera consideração dos caracteres, "uma questão é exibida nua para a mente"[45]. Esse aspecto dos signos e do pensamento simbólico é denominada por Esquisabel *função exibidora* <*displaying function*>. De maneira mais explícita, as representações pictóricas – e em especial, aquelas mais rigorosamente regimentadas, como os mapas construídos em escala – se caracterizam como exemplos genuínos de signos que cumprem essa função. Entretanto, Leibniz também atribui essa função de exibição estrutural a signos que não exibem tão explicitamente as relações representadas, mas dependem mais fortemente

45 A, III, 1, p. 13.

da observação de certas regras, como ocorre com os sistemas notacionais utilizados em disciplinas matemáticas. As fórmulas algébricas, por exemplo, embora sejam compostas por signos arbitrários, exibem, todavia, certas propriedades, operações ou relações que não o são. Em uma fórmula como $a+b = b+a$, não parece que se esteja representando a propriedade algébrica que estabelece que "em uma soma, a ordem dos operandos não altera o resultado" da mesma maneira que se o faz em linguagem ordinária. Na fórmula, uma vez conhecido que a e b estão por números, que o signo + designa a operação de soma e que o signo = designa a relação de igualdade, essa propriedade é *exibida* pela simples disposição dos signos. As fórmulas algébricas, como mostra Esquisabel (2012b), são entendidas por Leibniz como tipos especiais de diagramas.

No caso da notação musical, o tipo de representação em questão parece se situar em um meio termo entre as representações pictóricas, como as figuras geométricas e os mapas, e aquelas puramente sintáticas, como as notações aritméticas e algébricas. Certas relações entre os sons, como algumas referentes à altura e aquelas de sucessão temporal, são representadas nesse sistema por relações espaciais entre os signos. Diferentemente, as relações entre as diferentes durações não são representadas por relações desse tipo entre os signos, mas por certas convenções que estipulam figuras arbitrárias para os diferentes valores de duração.

Há de se levar em conta também que essa função exibidora está diretamente ligada à noção de *expressão*, de modo que, para ser possível dizer que um signo ou conjunto de signos cumprem tal função, é necessário que este signo ou conjunto de signos não apenas substituam as noções designadas, mas expressem as conexões entre as ideias que as compõem. Assim, sua utilidade vai além da mera representação – no sentido tradicional de substituição ou sub-rogação – uma vez que os signos assumem o papel de ferramentas imprescindíveis também para o próprio pensamento. Como enfatiza Leibniz, "[o]s signos são tanto mais úteis quanto mais expressam a noção da coisa designada, de maneira que podem ser úteis não só para representar, mas também para raciocinar"[46].

46 GP, VII, 205.

Mas em que consiste exatamente essa noção de expressão? Em *Quid sit Idea* (1710), o autor dá a seguinte resposta a essa questão:

> Dizemos que expressa uma coisa aquilo em que existem modos <*habitudines*> que correspondem aos modos da coisa que se vai expressar. Porém, essas expressões são variadas, por exemplo, o módulo da máquina expressa a própria máquina, a projeção da coisa sobre um plano expressa o sólido, o discurso expressa os pensamentos e as verdades, as cifras expressam os números, a equação algébrica expressa os círculos ou outras figuras. E o que todas essas expressões têm em comum é que apenas pela contemplação dos modos daquilo que expressa podemos chegar ao conhecimento de propriedades que correspondem à coisa a se expressar. Disso resulta evidente que não é necessário que aquilo que expressa seja semelhante à coisa expressada, desde que se conserve alguma analogia dos modos (GP, VII, p. 263-264).

Poderíamos acrescentar a essa lista o fato de que as notas musicais sobre o pentagrama expressam melodias e acordes. Com efeito, levando em conta as regras sintáticas desse sistema, é possível verificar a "analogia dos modos" a que se refere Leibniz, uma vez que às relações entre os signos (mesmo que essas relações dependam de certas convenções) correspondem relações de altura e de duração entre os sons musicais. Para cada som musical, há um signo ou nota na partitura[47], e para cada relação entre sons há uma relação espacial entre os signos ou um outro signo para indicar essa relação. Para cada sequência melódica há uma sequência horizontal de signos da esquerda para a direita no pentagrama, e para cada sobreposição de sons, há uma sobreposição de signos no eixo vertical do pentagrama.

Desse modo, um panorama geral das funções cognitivas desempenhadas pela notação musical – assim como pelos signos em geral, segundo Leibniz – dá conta de um sistema de objetos sensíveis que,

47 É claro que, dada a multiplicidade de signos que se utilizam na notação musical, algumas exceções a essa afirmação podem ser identificadas, como o caso das *notas fantasmas* ou o dos *glissandos*, em que um signo representa mais de um som, ou o caso do uso de pausas, em que dois ou mais signos podem ser utilizados para designar um mesmo instante contínuo de silêncio. No entanto, casos assim, embora possam ser tomados como ressalvas, não chegam a comprometer a tese como um todo.

ao substituir os objetos, ideias ou conceitos musicais, permite o ordenamento e a abreviação dos pensamentos e a otimização da memória em tarefas como a composição e a execução. Ademais, esse sistema permite a realização de operações de cálculo, mais ou menos ao modo das operações aritméticas e algébricas, assim como a exibição sintática de certas estruturas que constituem as obras musicais. Esses aspectos do pensamento simbólico (e mais especificamente, aqui, do que podemos chamar de *pensamento simbólico musical*) parecem dar margem a diferentes interpretações acerca da relação entre os signos e aquilo que é por eles designado. Por um lado, a ideia de que os signos substituem objetos configura uma concepção mais ou menos platônica, a qual trata os signos como secundários em relação ao designado. Em contrapartida, o caráter puramente formal ou estrutural do pensamento simbólico, assim como a possibilidade de, com signos, realizar cálculos mecânicos ou operações de invenção, fornece uma interpretação no sentido oposto, segundo o qual os signos não são entendidos como meros substitutos de objetos, mas como *elementos constitutivos* do pensamento. Assim, como apontam Dascal (1978, p. 173-174) e Esquisabel (2012a, p. 21-27), há uma certa tensão a esse respeito no pensamento de Leibniz; uma tensão da qual talvez o próprio filósofo não se tenha dado conta, e que nunca chegou a ser completamente resolvida.

Nessa perspectiva, Lassalle Casanave (2012, p. 54-56) estabelece, a partir das diferentes concepções da álgebra no século XVII, uma distinção entre três sentidos segundo os quais o pensamento simbólico leibniziano pode ser entendido. Num primeiro sentido, pode-se caracterizar esse tipo de pensamento como um *substituto* ou *sucedâneo* do pensamento intuitivo. Assim, ao substituírem-se as coisas, ideias ou noções por signos, a manipulação simbólica permitiria apenas alcançar resultados que poderiam, em princípio, ser também alcançados sem o apelo a signos. Esse seria o sentido mais tradicional segundo o qual o uso de signos pode ser interpretado. De acordo com esse ponto de vista, não há nada que se faça com signos que não poderia também ser realizado pela consideração mental das ideias. Num segundo sentido, o conhecimento simbólico pode ser mais bem entendido como uma *extensão instrumental* do conhecimento intuitivo. Uma vez que se admitem nas operações não apenas signos que estejam por (ou substituam) objetos, mas também certos elementos que se caracterizam ferramentas de cálculo ou, para usar a terminologia de Leibniz, *ficções úteis* – como, por exemplo, raízes quadradas de números negativos em aritmética –, não parece que se esteja meramente substituindo o pensamento intuitivo, visto que esses elementos constituem ferramentas para as quais, mesmo que se assuma a possibilidade de um conhecimento intuitivo, esse tipo de pensamento não possui análogos. Assim, nesse segundo sentido, embora se aceite que o pensamento simbólico possa servir, em alguns casos, como sucedâneo do pensamento intuitivo, entende-se que os signos possibilitam certas vantagens psicotécnicas ao pensamento, como agilidade, por exemplo. Desse modo, algumas operações que exigiriam grande esforço e tomariam, talvez, um tempo maior do que o de uma vida humana, têm sua realização facilitada (ou, na prática) tornada possível pelo uso de signos.

Por fim, em um terceiro sentido, o conhecimento simbólico é tomado como um tipo de conhecimento puramente *formal*. O pensamento não envolveria objetos propriamente ditos, mas diria respeito unicamente a *formas*, *estruturas* ou *relações*, de modo que o conhecimento simbólico não consistiria em um substituto e tampouco em uma extensão instrumental do conhecimento intuitivo, mas é entendido como alheio à possibilidade prática de um tal conhecimento. Aqui, mais uma vez, o exemplo paradigmático é o da álgebra. Nas operações algébricas, não se pode dizer que esteja sempre em questão a substituição de objetos por signos. Embora, num certo sentido, a álgebra possa ser pensada como um método para resolução de problemas aritméticos e geométricos, uma outra perspectiva trata a disciplina como um tipo de conhecimento unicamente formal. Os signos algébricos, nesse sentido, não devem ser entendidos como substitutos de objetos ou entidades, mas sim como exibidores de estruturas ou formas em geral. Porém, não apenas os signos algébricos, como também as notações aritméticas, as figuras geométricas e alguns diagramas, para citar alguns exemplos, podem ser entendidos como sistemas que permitem o conhecimento simbólico nesse sentido formal. Embora se possa dizer, em certo sentido, que alguns desses signos (como as imagens) podem representar objetos, essa representação deve ser pensada como representação de aspectos estruturais[48]. Na aritmética, por exemplo, esse modelo de conhecimento simbólico não assume compromissos ontológicos com a existência de entidades numéricas, mas trata as operações aritméticas como operações puramente formais ou estruturais.

Esses três sentidos do pensamento simbólico representam um aumento gradativo na importância do papel desempenhado pelos signos nas operações de pensamento. Trata-se da passagem de um sentido meramente secundário desse papel até um sentido segundo o qual os signos são vistos como elementos constitutivos do pensamento; elementos sem os quais o próprio pensamento nem mesmo seria possível. Embora Leibniz, em diversas passagens de sua obra, tenha fornecido elementos para uma caracterização do pensamento simbólico no sentido mais fraco de mero sucedâneo do pensamento intuitivo, o autor chega a afirmar que "[t]odo raciocínio humano se realiza mediante certos signos ou caracteres"[49]. Trazendo essa tese para nossa investigação sobre a notação musical, chegamos a uma interpretação segundo a qual as operações musicais de composição (e, ao menos em em alguns casos, também as de execução), na música ocidental, são entendidas como dependentes do uso de um sistema de signos capaz de expressar as relações de altura e de duração que constituem essas operações. Assim, as características formais do sistema musical são entendidas como reflexos ou projeções da estrutura do próprio sistema notacional empregado.

Essa conclusão, alcançada através de uma outra linha argumentativa, encontra-se já em Zampronha (2000). De acordo com tal maneira de entender a relação entre a estrutura do sistema musical e a estrutura semiótica que o representa, a manipulação simbólica não se refere a um sistema musical pré-existente, espelhado – mesmo que estruturalmente – pelo sistema semiótico, mas diz respeito a operações sobre os próprios signos. Nessa perspectiva, como aponta Zampronha (*op. cit.*), tanto em notação musical quanto em outros sistemas, o que se costuma chamar representação é mais bem entendido como uma forma de invenção

48 Sobre o tipo de relação entre as imagens pictóricas e seus "objetos", assumimos a posição de Goodman (1968), segundo a qual não se pode falar propriamente em uma semelhança imitativa ou de tipo material entre as duas partes, mas toda representação pictórica envolve algum grau de invenção ou projeção. Como vimos acima, a noção de expressão em Leibniz parece partir de uma tese semelhante.

49 GP, VII, 204.

ou criação a partir de um suporte estrutural. Assim, o conjunto de possibilidades de manipulação simbólica sobre a base do sistema semiótico constitui a estrutura do sistema musical, e não o oposto[50]. Como consequência, o pensamento simbólico é, dessa maneira, entendido segundo seu sentido mais forte, ou seja, como um tipo de pensamento puramente formal e, portanto, como alheio à própria possibilidade do pensamento intuitivo.

Embora essa tese possa parecer, à primeira vista, demasiadamente radical, ela pode ser sustentada por considerações acerca da relação entre a história da música e a história da notação musical. Segundo uma concepção tradicional, a evolução histórica desse sistema é entendida como um movimento no sentido de suprir as demandas geradas pela introdução de novos elementos à música. Desse modo, aperfeiçoamentos na notação são tratados como aumentos do nível de exatidão da representação. Não obstante, como aponta Zampronha (*op. cit.*, p. 14-15), podem ser identificados, na história da música, momentos em que a evolução da notação musical foi o que tornou possíveis grandes mudanças no paradigma composicional. Considere-se, por exemplo, a passagem da monodia à polifonia, no século XII. Em linhas gerais, a monodia se caracteriza como um tipo de construção musical em que todas as vozes executam uma única linha melódica. A passagem à polifonia diz respeito à introdução de sobreposições de diferentes linhas melódicas simultâneas. Essa mudança radical no modo de se produzir e de se conceber a música só foi possível quando o sistema notacional utilizado passou a permitir a designação exata das relações de altura e de duração[51]. Sem uma tal exatidão, não haveria como sobrepor distintas linhas melódicas sincronizadamente e de maneira controlada. No entanto, a introdução desses recursos se deu ainda no contexto da música monódica, visando apenas uma representação mais precisa desse tipo de composição. A evolução que a música sofreu a partir disso foi, em grande medida, devida aos novos recursos que o sistema notacional passou a oferecer.

50 “A composição, antes vista como criação de representações sonoras que eram traduzidas em um código secundário de escrita, passa agora a ser vista de modo invertido: a forma de escrita é que possibilita o surgimento de certas formas de escritura musical empregadas na composição” (Zampronha, 2000, p. 15).

51 Antes de se introduzir à notação musical a divisão binária das durações relativas, a temporalidade das notas era determinada, de maneira muito vaga, por um conjunto reduzido de figuras (breve, largo, etc.). Sobre esse ponto, cf. Caznok, 2008, p. 51-61.

Pode-se aqui fazer ainda uma objeção a essa tese, levando em conta aquelas realizações musicais que não fazem uso de qualquer sistema de escrita, como os improvisos ou as execuções que se baseiam apenas na memória do intérprete. Uma vez que é possível executar música sem recorrer a signos escritos, poder-se-ia argumentar que os sistemas de signos não são essenciais à música como nossa tese pretende. Do mesmo modo como em aritmética é possível realizar certos cálculos sem pegar em papel e caneta, seria também possível compor e executar música sem o uso de uma notação. Contudo, nesses casos, não está em questão exatamente um pensamento sem signos, mas a substituição de certos signos por outros. Assim como os cálculos aritméticos que prescindem de uma escrita não são operações sobre os números eles mesmos, mas ainda sobre numerais (enquanto signos mentais ou na memória), submetidos às regras de uma notação aritmética, as operações musicais sem signos escritos também não são operações sobre os próprios sons, mas sobre signos de outro tipo, os quais, aliás, guardam uma certa correspondência com os signos escritos. Quando um músico realiza um improviso, ele está também manipulando um sistema de signos, a saber, aquele disposto no próprio instrumento musical, como a organização diagramática das teclas de um piano ou do braço de um violão, por exemplo. Tampouco as execuções "de memória" ou "de ouvido" consistem em operações sem signos, mas envolvem a lembrança de signos audíveis ou visuais, sem os quais a própria composição da obra executada não seria possível. No caso de manifestações musicais ritualísticas, como a dos batuques africanos, é importante levar em conta que a performance, nesses casos, está mais diretamente ligada a aspectos da corporalidade que talvez não possam ser explicadas senão por uma abordagem de tipo fenomenológico ou lançando mão de recursos da neurociência. Não consideraremos detalhadamente aqui o caso da música que é completamente produzida em estúdios de gravação a fim de não cair em um anacronismo exagerado. Cabe, no entanto, mencionar que mesmo nesse caso as bases gravadas atuam também como signos audíveis que ordenam a composição. Enfim, embora com algumas ressalvas nossa tese possa ser estendida a um âmbito mais geral, pretendemos com ela explicar pontualmente o caso da música ocidental tradicional, isto é, a música da tradição que Leibniz conheceu, na qual a noção de "obra musical" desempenha o papel fundamental de objeto designado pelo sistema de signos empregado, seja esse sistema qual for.

Desse modo, a partir das ideias de Leibniz, chegamos a uma concepção da música, ou do pensamento musical, como um tipo de manipulação simbólica. Com efeito, tanto a composição quanto a prática musical envolvem o uso de algum conjunto de signos. Se não uma representação visual ou partitura, ao menos aqueles signos através dos quais se manipulam os instrumentos musicais ou seja lá qual for a plataforma mecânica, eletrônica ou computacional sobre a qual a música é composta, se fazem necessários, e isso não meramente para a superação de limitações cognitivas, mas pela própria natureza da atividade musical humana. Desse modo, uma vez que o pensamento musical é entendido como um tipo de manipulação simbólica, as operações de composição podem ser submetidas inclusive a um tratamento de tipo puramente combinatório, como Leibniz chegou a propor.

Assim também a forma de entender a evolução histórica da música ocidental e de sua representação visual deve ser diferente daquela proposta pela concepção tradicional. Segundo essa concepção, a notação musical tradicional teria sofrido aperfeiçoamentos ao longo da história em função de acompanhar o desenvolvimento de novas "ideias musicais", concebidas em uma esfera extra-simbólica. Porém, pelo contrário, a possibilidade de se introduzir novas "ideias musicais", é que deve ser entendida como consequência de mudanças – no sentido de introdução de novas possibilidades – no sistema semiótico. Desse modo, não parece correto tratar a história da notação musical tradicional como uma evolução impulsionada, a cada estágio, pelas exigências provenientes do desenvolvimento da música. Pelo contrário, acompanhando mais uma vez as teses de Zampronha, deve-se entender cada um desses "estágios evolutivos" do sistema semiótico como os impulsos que tornaram possível a inovação musical, permitindo a superação de antigos limites e abrindo caminho a novas possibilidades composicionais.

ANEXOS

Coleção Filosófica

eQVODLIBET

Nota introdutória aos textos e às traduções

Os textos que se seguem constituem praticamente a totalidade daquilo que, na produção de Leibniz, é dedicado exclusivamente à música. Tratam-se de escritos dos últimos anos de vida do autor, produzidos entre 1706 e 1712. Na sua maior parte, são cartas endereçadas a três correspondentes. O primeiro e principal deles é Conrad Henfling, cujo sistema musical, apresentado a Leibniz em uma *Carta Latina*[52] para ser publicada sob seus cuidados, é também o assunto da maioria dos textos. O segundo é Alphonse des Vignoles, encarregado por Leibniz da leitura do texto de Henfling, após uma primeira leitura aparentemente não muito bem sucedida. O terceiro é Christian Goldbach, a quem Leibniz escreveu a única carta inteiramente dedicada à música que não pertence diretamente ao contexto da publicação da *Carta Latina* de Henfling. O único texto conservado de Leibniz que trata exclusivamente da música e que não se encontra na forma de carta é a *Annotatio ad Praecedens Systema Musicum* (em nossa tradução, *Anotação ao Sistema Musical Precedente*), seguido da *Tabula intervalorum Musicorum simpliciorum* acompanhada de sua explicação (em nossa tradução, *Tabela dos intervalos musicais simples*). Esses dois textos em conjunto constituem o posfácio escrito por Leibniz para a *Carta Latina*, que foi anexado a ela na publicação.

A partir desses dados muito gerais, podemos notar a importância das ideias de Henfling no que diz respeito às fontes bibliográficas disponíveis acerca da música no período tardio da produção de Leibniz. A correspondência entre os dois autores teve início em março de 1705, mas apenas ao fim daquele ano a música se tornou assunto – mesmo que ainda um assunto secundário –, quando Henfling aceitou o pedido de Leibniz para que enviasse algo de suas pesquisas para publicação nas *Acta Eruditorum*, de Leipzig[53]. O plano original de Leibniz era publicar

52 *Conrad Henfling a Leibniz, 30 de agosto de 1706*. BLH, p. 59-80; LTM, p. 73-100. Uma segunda versão da Carta, levando em conta as críticas de Leibniz e des Vignoles, foi apresentada por Henfling em 1709, e se encontra em LTM, p. 103-122.

53 Em 21 de novembro, escreve Henfling a Leibniz: "Jamais acreditei que houvesse alguma coisa em meus papéis que fosse digna de lhe ser comunicada, Senhor, ou de ser inserida em algum Jornal. Mas visto que me comprometestes de modo tão gentil a vos enviar alguma coisa, eu quero, por um ato de obediência (para dizer o mínimo), participar-vos, na forma de uma Carta Latina, minhas Meditações sobre a Música, acerca da verdadeira dimensão e do número de todos os intervalos que nela devem entrar, dos quais há cinco ou seis vezes mais, que os músicos não contam" (BLH, p. 55).

o texto nas *Acta Eruditorum* em 1706, mas isso não ocorreu. Por um lado, circunstâncias históricas como a invasão sueca à Saxônia, em agosto daquele ano, e a morte do fundador da revista, Otto Mencke, no início de 1707, fizeram com que as atividades fossem temporariamente suspensas. Por outro lado, a obscuridade do texto e a exagerada complexidade do sistema proposto não causaram uma recepção positiva junto a alguns dos leitores de sua primeira versão, como des Vignoles e Joseph Sauveur. A publicação viria a ocorrer apenas em 1710, na *Miscellanea Berolinensia*, sob o título *C. Henflingii Epistola de novo suo Systemate Musico*, por insistência de Leibniz e sob sua edição.

Com efeito, o sistema de Henfling, que tinha o objetivo audacioso de incluir todos os intervalos utilizados nos diversos sistemas em uso na música europeia da época, permitindo assim a resolução definitiva de todos problemas associados ao temperamento, bem como seu novo desenho de teclado para órgão, que expressaria esse sistema, têm maior sucesso teórico que prático[54]. O preço pago pela inclusão de tantos intervalos é o aumento na dificuldade da execução, associado à complexidade tanto da divisão da oitava quanto da disposição do teclado. Ademais, o texto da Carta Latina é também excessivamente rebuscado e nem sempre claro. Rudolf Haase (1982), caracteriza-o como "antipedagógico" (BLH, p. 3), ao que Patrice Bailhache acrescenta: "bastante confuso e massivo, rico em uma complexidade pletórica" (LTM, p. 3). Leibniz, no entanto, não parece ter feito um juízo de tal modo negativo. Foi muito elogioso em diversas passagens da correspondência e na *Annotatio*, e mesmo quando se inicia uma discussão mais hostil entre Henfling e des Vignoles por conta de alguns comentários feitos por esse último ao texto, Leibniz parece inclinar-se para o lado do primeiro. Não obstante, pelo menos até o momento da preparação da publicação em 1709, o filósofo guardou ainda alguma hesitação acerca das virtudes do sistema de Henfling, hesitação assumidamente atribuída à sua "pouca prática" em assuntos de ordem musical[55].

54 Uma análise detalhada do sistema de temperamento de Henfling encontra-se em LTM, p. 3-40.
55 Cf. *Leibniz a des Vignoles, 03 de abril de 1709*. BLH, p. 135; LTM, 142.

Os textos selecionados para este volume podem ser classificados em três períodos. O primeiro deles compreende as três cartas de Leibniz a Henfling escritas em 1706, associadas ao envio da primeira versão da *Carta Latina* para a publicação nas Acta Eruditorum, que não ocorreu. Nessas cartas, destacam-se a discussão estética desencadeada pela questão acerca da origem do prazer musical, levantada pela Princesa Carolina de Brandenburg-Ansbach, a análise feita por Leibniz dos sistemas de temperamento de Henfling, Huygens e Sauveur, e a proposta, por parte de Leibniz, de um novo temperamento. Há de se notar que Leibniz demonstra, ao longo dessas cartas, um sofisticado conhecimento acerca dos sistemas desses autores, cujos princípios são comentados e cujas divisões da oitava são comparadas segundo os logaritmos e por meio das suas chamadas "equações harmônicas". Ademais, fica evidente, sobretudo na primeira carta, que Leibniz tinha uma posição de rompimento com a tradição racionalista segundo a qual o teórico seria o músico por excelência. A ideia de que o músico prático, que pode até mesmo ignorar a teoria, é o responsável pela invenção das frases musicais "cadenciadas", que seriam, na música, "a causa mais próxima do que pode mover alguma paixão", é explicitamente defendida pelo autor já desde o início dessa correspondência.

Ao segundo período pertencem uma carta a des Vignoles, o texto da *Annotatio* com a tabela dos intervalos comentada, e uma carta a Henfling – todos de abril 1709 –, os quais se vinculam ao contexto da publicação da versão final da *Carta Latina*. A carta a des Vignoles trata sobretudo de questões técnicas sobre a impressão do texto de Henfling para a publicação, incluindo algumas observações muito gerais sobre o conteúdo do mesmo. Já nos textos da *Annotatio* e da explicação da tabela encontra-se uma síntese do pensamento de Leibniz sobre a música, e em particular sobre a questão do temperamento. Novamente, o autor examina os sistemas de Huygens, Sauveur e de Henfling, discorrendo sobre seus princípios e seus resultados, apresenta sua análise dos principais intervalos segundo os logaritmos e as "equações harmônicas" e encerra com uma série de considerações – algumas de caráter estético e outras puramente matemáticas – sobre a noção de consonância. O último texto desse período é a carta a Henfling, na qual se destaca o reconhecimento, por parte de Leibniz, da sua preferência pragmática (ou conformista) pelo temperamento igual, dadas as limitações perceptivas e cognitivas humanas e as imprecisões inevitáveis da luteria da época. Também nessa carta, numa espécie de veredito final e pessimista acerca dos extravagantes objetivos de Henfling, Leibniz faz um elogio à *simplicidade* na música, a qual "causa amiúde mais efeito que os ornamentos rebuscados", pois "o que as pessoas da arte mais estimaram nada tinha que fosse capaz de tocar".

Por fim, a carta a Goldbach, de 1712, pertence a um período posterior à publicação da versão final da *Carta Latina*, e é o único dos textos completamente desvinculado do contexto dessa publicação. Nela, encontra-se uma reflexão sobre a relação entre a noção de consonância e as limitações perceptivas humanas. A ideia central de Leibniz é que, se tivéssemos um maior refinamento dos sentidos, poderíamos apreciar um número maior de consonâncias (o que, segundo o autor, talvez seja o caso de alguns animais), mas seríamos na maior parte do tempo importunados por intervalos imperfeitos. Com isso, o autor reafirma sua posição pragmática sobre o temperamento – posição que vemos amadurecer no decorrer das cartas até a aceitação do temperamento igual –, porém agora de um ponto de vista mais propriamente epistemológico. Segundo Luppi (1989, p. 90), essa pode ser considerada a expressão da posição definitiva de Leibniz nessa matéria.

Os textos das cartas a Henfling e da carta a des Vignoles foram originalmente escritos em francês; a *Annotatio*, a explicação da tabela e a carta a Goldbach encontram-se em latim. Com exceção desse último, todos os textos foram traduzidos a partir da edição de Haase (BLH, 1982), que faz uma transcrição fiel dos manuscritos, preservando inclusive a ortografia da época e alguns eventuais erros. Utilizamos como fonte secundária para a tradução desses textos o livro de Bailhache (LTM, 1992), que traz as cartas de Leibniz a Henfling, com algumas adaptações ortográficas, e as traduções francesas dos textos da *Annotatio* e da explicação da tabela. Também desse livro foi extraída a tradução francesa da carta a Goldbach, que foi empregada como uma referência para a tradução a partir do texto em latim, extraído da compilação de Juschkewitsch e Kopelewitsch (1988). Em todos os textos, devido ao estilo fluente da escrita de Leibniz nesses manuscritos, foi necessário fazer algumas adaptações na pontuação, como um artifício para explicitar o sentido de certas frases. Desse modo, aceitando modestamente que toda tradução envolve, em alguma medida, um afastamento do original, esperamos ter reduzido tanto quanto possível essa medida nos textos a seguir, a fim de trazer ao leitor de língua portuguesa um material maximamente aproximado daquilo que Leibniz produziu acerca da música.

Leibniz a Conrad Henfling[56]

(Hannover, verão de 1706)

Senhor,

Aparentemente, já fostes avisado das incomodidades da Sra. Princesa Eleitora, mas, além de elas felizmente terem findado, fizeram-nos extrair desse mal um bem maior, como ocorre com aqueles a quem os céus favorecem. Tudo faz julgar até agora que essa princesa é uma dessas pessoas, e pedimos a Deus que a sequência dos fatos o confirme, pois a felicidade dela deve fazer uma grande parte da nossa. A Senhorita de Gemmingen, que vos preza e vos honra muito, já vos terá dado as boas informações.

Desejo receber em breve vossa Carta Latina sobre a Música. O Sr. Huygens estudou a teoria com cuidado, e não será pouco, Senhor, se vos enriquecêsseis sobre o que ele deixou. Ele ia bastante por degraus em suas meditações, mas talvez tenha dado alguma amostra *ex abrupto*[57]. Como as incomensurabilidades não permitem que se possa guardar uma inteira exatidão, são necessárias equivalências cômodas, e há engenhosidade <*génie*> em encontrá-las. Nosso espírito busca o comensurável, mesmo o mais simples, e ele o encontra na Música, sem que aqueles que o ignoram se apercebam disso. Observo também uma quantidade de passagens cadenciadas <*cheutes*> e, por assim dizer, frases na música que são como a causa mais próxima do que pode mover alguma paixão. Elas são empregadas amiúde e se encontram em milhares de lugares diferentes. Seu bom uso faz a prática, e é mais ou menos como no caso das belas frases de uma língua. Essas frases são as causas de os ignorantes da arte criarem algumas vezes belas árias, e de os praticantes serem às vezes bem sucedidos por rotina e por gênio,

56 BLH, p. 57-59; LTM, p. 125-126.

57 Na carta anterior, de 21 de novembro de 1705, à qual Leibniz responde aqui, Henfling, talvez numa tentativa de impressionar seu correspondente, faz uma série de comentários sobre as falhas dos sistemas musicais de outros autores: "Os antigos gregos, em grande multidão, assim como o pouco que houve dos latinos, seguiram os erros que Euclides cometeu em sua *Divisão do Canon*, até Ptolomeu, que os substituiu por outros. Entre os modernos, do que os Padres Kircher e Mersenne fizeram em suficientes grandes volumes, não vale a pena falar; o Sr. Des-Cartes se contentou em mostrar o caminho, sem esmiuçar o assunto. E o falecido Sr. Huygens, na *Histoire des Ouvrages des Sçavans*, de 1691, chegou em saltos onde se deveria andar por degraus, e na *Cosmotheoros*, ele fez grande caso de um outro Temperamento, que nem mesmo merece esse nome" (BLH, p. 56). Essas observações rendem a Henfling a reprimenda que Leibniz apresenta aqui.

como na poesia, e como há pessoas que falam belamente sem saber a gramática. Eu creio convosco, Senhor, que essa ciência não foi ainda suficientemente estabelecida e cultivada, e mesmo a ciência da prática, e principalmente por relação à arte de, pela Música, mover as paixões nas pessoas, mesmo nas mais grosseiras. Há duas maneiras de tratar a música; como a física, que é tratada matematicamente por um Geômetra. Ele explica as leis da força, trata de calcular as figuras, as grandezas e os movimentos dos pequenos corpos. Mas um físico químico não vai tão longe, pois ele se deteria demais se precisasse extrair tudo *a priori*. Ele toma por aceito o que a natureza lhe oferece, como por exemplo, as águas fortes, para disso se servir. Assim, um músico prático que pensasse em tocar as paixões tomaria por fornecidas e dadas as frases das quais falei, que são como ingredientes sensíveis da prática, e faria maravilhas. Mas a Teoria deve dar a razão do que é realizado e do efeito desses elementos sensíveis, e fornecer a arte de formulá-los de outro modo que não por instinto. É ao instinto que os devemos talvez mais seguidamente quando a paixão de algum amante, o doce devaneio de algum melancólico ou a alegria de algum agradável debochado foi acompanhada de um gênio natural para a Música. De resto, ficaremos felizes em Leipzig por ornar o jornal com vossa bela meditação, e eu buscarei um mérito junto ao público ao obtê-la de Vós, e mostrarei ao mesmo tempo que sou, com uma estima extraordinária, Senhor, vosso

Leibniz

Leibniz a Conrad Henfling[58]

Hannover, 24 de outubro de 1706

Senhor,

Recebi a honra de vossa Carta agradável e instrutiva, com o discurso que a acompanha, para explicar o sistema musical como encontrastes no que diz respeito à ordenação, e a figura que serve para esclarecê-lo. Agora, antes de enviá-la a Leipzig, escrevi ao Sr. Menkenius[59], para me informar sobre as suas intenções. Não tenho dúvidas de que ele esteja feliz por enriquecer suas Atas. Mas a irrupção sueca perturba agora os círculos da Saxônia, de modo que é preciso saber se as Atas de Leipzig não serão interrompidas. Tanto que ainda não tive resposta a uma outra carta que enviei ao Sr. Menkenius com uma pequena dissertação.

Eu não sei, Senhor, se vistes o discurso inteiro do Sr. Sauveur inserido em uma das dissertações da Academia Real de Paris. Todo ele consiste em dividir a oitava segundo o logaritmo de 2/1, tomado da Tabela dos Logaritmos dos Números absolutos, coisa que eu empreguei ainda jovem logo depois de pensar em conceber matematicamente os intervalos musicais. E segundo tomamos esses Logaritmos mais ou menos exatamente, negligenciando os milésimos ou décimos de milésimo, etc., a divisão é mais ou menos exata. O Logaritmo da razão 2/1 é 301030, aquele de 3/2 é a diferença dos logaritmos de 3 e de 2, isto é, 176091. E aquele de 4/3 é 124939, e assim sucessivamente. Mas sem levar os números muito longe, o Sr. Sauveur se contenta em ir até os milésimos. Assim, a oitava será expressa por 3010, e da mesma forma os outros. Mas ele considera ainda muito apropriadamente (e feita essa observação, ele a acrescenta aos outros) que 301 é divisível por 7, e resulta em 43. Por isso o Sr. Sauveur divide a oitava em 43 partes mais ou menos iguais, e atribui o que é devido a cada um dos intervalos. Por exemplo, dividindo 176 por 7 ele chega

58 BLH, p. 83-87; LTM, p. 127-131.

59 A referida carta a Otto Mencke (1644-1707), filósofo e matemático alemão fundador das *Acta Eruditorum*, não foi encontrada. No entanto, como apontamos anteriormente, a Carta Latina de Henfling não foi publicada nas *Acta*.

a 25 para a quinta e dividindo 125 por 7, ele chega a 18 para a quarta. Também 25 + 18 são 43, embora os números componentes não sejam completamente exatos: mas o que um tem de demasiado o outro tem de pouco. A grande divisão é portanto em 43 partes; após esta, ele faz a interpolação dos intervalos médios, tomando os décimos, ou as sétimas partes ou as septuagésimas partes de 43, isto é, ele chega a 3010 partes da oitava, não julgando necessário ir mais adiante. Eis todo o vigor de seu sistema, onde ele acomoda marcas e nomes particulares.

Quanto ao Sr. Huygens, ele não dá a razão de seu temperamento, que é o quarto de Coma. Porém, ele parece se contentar com as razões de Salinas e Zarlino, que ele cita e diz ter encontrado a mesma coisa. Joachim Jungius, autor como nunca houve [outro] na Alemanha, falecido há mais de 50 anos, foi da mesma opinião do Sr. Huygens, como parece por um certo compêndio de Harmonia que ele ditou a seus discípulos, impresso depois de sua morte, onde não constam as razões. Mas aparentemente ele também seguiu Salinas e Zarlino. Observo, no entanto, que quando segundo os logaritmos damos à oitava 3010 partes, o quarto de coma tem em torno de 13 ½ partes. Tomemos por 14 exatas, pois o erro cometido não excede 52 décimos de milésimo ou em muito pouco excede a 5000a parte da oitava, e então as partes da oitava, isto é, 3010, serão divididas segundo quarto de Coma (Jungius o chama de *Quartulam*) como 430/2 ou 215/1. Dividindo assim a oitava em 215 partes, o quarto de coma será o elemento suficientemente próximo. Talvez seja essa a real razão dos Temperamentos desses Senhores, que eles não detalharam suficientemente, pois duvido que Salinas e Zarlino tenham considerado aqui a utilidade dos logaritmos.

O Senhor Huygens divide a oitava, A, em 31 partes que ele atribui aos intervalos como se segue:

A	B	C	D	G	H	L	N	P	R	W	X
	sexta maior	sexta menor	quinta	quarta	Terça maior	Terça menor	Tom maior	Tom menor	Semitom maior	Semitom menor	Coma
31	23	21	18	13	10	8	5	{5}	3	2	0

Mas desse modo é preciso desprezar as diferenças entre os dois Tons. É verdade que o Sr. Sauveur os distingue na expressão que ele conta como a mais simples, mas em vez de ganhar, ele perde. Ei-la:

A	B	C	D	G	H	L	N	P	R	W
43	32	29	25	18	14	11	7	6	4	2

Esses valores do Sr. Huygens e do Sr. Sauveur fornecem essas equações harmônicas principais: D+G=A, H+L=D, G+N=D, H+R=G, C+H=A, B+L=A. O Sr. Huygens acrescenta ainda N+P=H e L+P=H e W+R=P, e P+X=N, mas isso é confundir os dois Tons. Nesse caso, basta talvez ficar nas doze partes. Eu descobri que os distinguindo e tomando o Coma por Elemento ou unidade, podemos dividir a oitava em 60 partes iguais aproximadamente, e os intervalos serão estimados em[60]:

A	B	C	D	G	H	L	N	P	R	W	X
60	44	41	35	25	19	16	10	9	6	3	1
12	9	8	7	5	4	3	2	2	1	1	0

Assim, todas essas Equações terão lugar e com efeito parece que essa expressão mais simples, embora Harmônica, seja igualada ao *chrome*, ou que vosso *Hyperoche* seja negligenciado[61]. Eu extraí também esses números dos Logaritmos, dobrando-os e depois tomando apenas os décimos. Mas o Sr. Huygens tomou os décimos sem os dobrar, aumentando-os um pouco, o que não funciona muito bem, sobretudo depois que ele negligenciou o Coma que eu tomo por Elemento. E parece que é mais importante distinguir o Tom maior do menor que distinguir o *Chrome* dos *Harmonies*, sendo os dois primeiros intervalos muito mais simples, embora sua diferença seja menor. Mas indo até o quarto de Coma, a oitava é dividida, com efeito, em 215 partes, das quais esse quarto

60 Sobre os valores desta tabela, ver nota 30, p. 47.

61 Os termos *chrome*, *harmonie*, *hyperoche*, *eschaton* e *diatonus*, que aparecem neste parágrafo, fazem parte da terminologia, talvez demasiadamente rebuscada, empregada por Henfling em seu sistema musical para denominar alguns dos intervalos utilizados. *Chrome* denomina o semitom cromático (25:24), *harmonie* designa o chamado coma enarmônico (128:125), *hyperoche* corresponde à diferença entre *chrome* e *harmonie* (isto é, 3125:3072), *eschaton*, por sua vez, designa a diferença entre *harmonie* e *hyperoche* (2^{17} . $3/5^{8}$), e finalmente, *diatonus* se refere ao semitom diatônico ou maior (16:15).

[de coma] é uma. Então, sendo a oitava 215, o *diatonus* é 20, o *chroma* é 12, o *Harmonie,* 8, o *Hyperoche*, 4, mas o *Eschaton* será 4 também. Enfim, fazendo a oitava 301, o *diatonus* será 28, o *chroma* 18, o *harmonie* 10, *Hyperoche* 8, *Eschaton* 3. Eu vejo, Senhor, que depois de dividir a corda em duas para ter o *diapason* 1/2, expresso por m:n, encontrastes o que me parece uma média harmônica entre 1/2 e 1, que é 2n:, m+n, ou d:b, isto é, 2/3, que é a quinta; e procurastes ainda uma média harmônica entre d:b e 1, que destes previamente como 2d:, b+d, isto é, 4/5, que é a Terça maior. E esses são de fato os intervalos fundamentais, que são suficientes para compor todos os outros por sua adição ou por sua subtração. Mas não se mostra por que a média harmônica (mesmo que o nome *harmonie* esteja lá) deve ter lugar aqui. Acontece ainda que, continuando assim ligeiramente cairíamos nas dissonâncias, e nos números primitivos [primos] demasiadamente grandes. Pois procurando a média harmônica entre 4/5 e 1, temos o Tom maior 8/9, mas procurando a média harmônica entre o Tom maior e o uníssono, teríamos 16/17. E como de qualquer modo não há razão para procurar mais a média entre 1/2 e 1 que aquela entre 2/1 e 1, somos conduzidos por essa via ao invés de por números menos convenientes; é verdade que essa média entre 2/1 e 1 é 4/3 ou a quarta; mas a média entre 4/3 e 1 seria 8/7, donde se chega a um número primitivo [primo] pouco conveniente, a saber, 7.

Por vosso discurso, vejo que estais pela conservação das seis palavras UT, RÉ, MI, FÁ, SOL, LÁ, sem adicionar a sétima SI ou BI, no que eu me inclino bastante para o vosso lado. No entanto, é preciso confessar que há sete Números Harmônicos que respondem, a saber, 24, 27, 30, 32, 36, 40, 45, antes de chegar ao *diapason* 48. Eu não sei, Senhor, se vossas objeções contra o Sr. Huygens e o Sr. Sauveur os tocam; eles reconhecem suficientemente que esses pequenos números não bastam a toda a exatidão que se pode desejar. Por isso, o Sr. Sauveur fornece uma interpolação de números mais exatos.

O projeto da Sra. princesa Eleitora a respeito dos instrumentos matemáticos não teve ainda qualquer efeito. Todavia, informar-me-ei.

Leibniz a Conrad Henfling[62]
Berlim, 14 de dezembro de 1706

Extrato de minha resposta

Nem os amigos do Sr. Huygens nem o Sr. Sauveur terão razão para reclamar da maneira com que falais das divisões da oitava e dos temperamentos feitos por eles; seria bom talvez examinar um dia o que Zarlino e Salinas trazem para justificar seus Temperamentos, o que o Sr. Huygens acreditava ser o melhor que se pode aconselhar. Ele e o Sr. Sauveur viram bem que segundo as suas divisões da oitava e os números atribuídos aos dois Tons e um *diaton*, os três tons maiores, dois menores e dois *diatons* não formam a oitava justa; mas eles acreditavam que lhes importava mais exprimir com maior justeza os intervalos mais consideráveis[63]. E o objetivo do Sr. Sauveur ao se valer dos números 3010, 301, 43 parece ter sido o de fornecer uma forma de escala para exprimir e estimar, tão exatamente quanto queremos, todo tipo de temperamento e de diferentes intervalos, por exemplo, vossas três sétimas, e mesmo todo tipo de sistemas; pois 3010 exprime o logaritmo da oitava, e esse número tem essa comodidade de ser divisível por 2, 5 e 7. O Sr. Sauveur acomodou mesmo nessa divisão universal dos nomes e das notas, que exprimem todo tipo de intervalos, tanto os ordinários quanto suas Temperaturas e variedades. Mas isso não impede que vossa divisão da oitava seja melhor que aquela do Sr. Sauveur em 43 partes, pois ela satisfaz mais equações harmônicas, e que aquela em 301 partes, pois o número de partes é grande demais. Observo que, dado que exprimimos as proporções dos Logaritmos dos intervalos fundamentais, isto é, da oitava, da quinta e da Terça maior, tão exatamente quanto se pode em pequenos números, expressamos ao mesmo tempo todos os outros intervalos o mais justo possível em tais números, sem que precisemos ter problemas com os outros intervalos, que virão bem o suficiente por eles mesmos.

62 BLH, p. 97-98; LTM, p. 134.

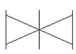
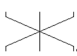
63 A saber, a oitava, a quinta, a quarta, as terças e as sextas.

Leibniz a Alphonse des Vignoles[64]
Hannover, 3 de abril de 1709

Senhor,

Há muito tempo que eu havia recebido do Senhor Henfling a resposta que ele deu às vossas observações sobre sua carta Latina que trata da música; e também um novo exemplar dessa Carta Latina, onde ele se beneficiou de vossas observações, como ele mesmo o testemunha.

Eu tinha o projeto de vos comunicar tudo, Senhor, desde o verão do ano passado, mas o Senhor havia então viajado à Holanda, e eu, estando ultimamente em Berlim, não tinha comigo esses papéis, não tendo vindo imediatamente para cá. E isso fez com que eu não me lembrasse de vos falar a respeito. Mas no meu retorno reencontrei essas coisas, e crendo que a Carta Latina pode ser inserida em nossos *Miscellanea*, eu vos a envio por completo, e vos peço que cuideis pessoalmente da impressão da Carta e das Tabelas ou figuras, a fim de que ela seja correta. A inteligência que tendes sobre a matéria, Senhor, e vosso zelo para com o público, me fazem esperar que queirais dar-se a esse trabalho.

Há duas tabelas, uma grande e uma mediana. A grande (que está dividida em dois, mas eu creio que poderemos dividir de outro modo) consiste em duas figuras e creio que poderíamos apresentar cada figura em separado. A primeira figura pode ser cortada em quatro partes, para preencher duas páginas *in-quarto*; e a segunda para poder ser dividida em quatro páginas, terá de ser impressa com caracteres menores. Eu corrigi os erros dos quais o Sr. Henfling fala na resposta às vossas observações. Há ainda outra Tabela, com V esquematismos, a qual poderá ser impressa comodamente em duas páginas *in-4°*. Haverá uma pequena dificuldade com a Tabela grande cortada em duas: mas como esse seria um caso de fazê-las em Talho-doce, eu imagino que toda ela poderá ser impressa pela impressão ordinária. Pois nada nos impede de interromper as Linhas onde a cruz deve estar inserida, como em lugar de  fazer . e em lugar de $\dot{V}\cdot$ (por exemplo) basta um simples $\dot{V}$. E encontramos também meios de distinguir as partes sombreadas.

64 BLH, p. 133-135; LTM, p. 141-142.

No tocante à descrição do Teclado do Senhor Henfling, guardemos a Edição para um outro momento; além do que eu creio que precisaríamos de uma descrição mais ampla.

Eu penso em anexar alguma coisa à carta Latina do Sr. Henfling, o que submeterei também ao vosso julgamento, mas não o tenho pronto presentemente, e não quero perder a ocasião de enviar o pacote ao Sr. Jablonski[65] onde há uma quantidade de outras coisas. Como a resposta às vossas anotações foi endereçada a mim, dependerá de vós, Senhor, me reenviá-la um dia e anexar alguma réplica, que eu cuidarei de fazer chegar ao Sr. Henfling, e isso pode ser feito tão facilmente quanto ele o usará muito honestamente.

Recebeis, Senhor, dois pequenos pacotes, envelopados pela cobertura desta carta; um deles contém o que poderia ser publicado, o outro contém a resposta a vossas observações.

Tende a bondade de conferir sobre esse caso da impressão com o Sr. Conselheiro Cuneau[66], a quem também escrevi. E quando formos fazer a impressão, será necessário falar com o livreiro Pape, e enfim com o impressor.

Eu esperava que o Sr. Henfling se explicasse mais algumas vezes em sua carta Latina, mas atribuo a obscuridade que ainda encontro aqui e ali ao pouco de prática que tenho nesta matéria, além do que ele poderá encontrar um dia a ocasião de se explicar mais: e parece que a honradez não permite que se detenha mais a impressão. No entanto, será sempre permitido e até mesmo útil pedir-lhe esclarecimentos quando replicardes à resposta dele.

De resto, Senhor, estou persuadido de que empregastes sempre de maneira útil uma boa parte do vosso tempo, e que continuais de tempos em tempos vossas pesquisas cronológicas e Históricas.

Não obstante terdes ajudado outras vezes o Sr. l'Enfant[67] em sua Apologia da papisa, imagino que estais persuadido há muito tempo de que essa papisa não é outra coisa que uma pura fábula[68]. Com zelo, Senhor, vosso mui humilde e mui obediente servidor,

Leibniz

65 Johann Theodor Jablonski (1654-1731), professor e lexicógrafo alemão, secretário e tesoureiro da Sociedade de Ciências (Societät der Wissenschaften) de Berlim.

66 Johann Jacob Julius Chuno (1661-1728), matemático e arquivista alemão, membro das Sociedades de Ciências de Berlim e de Brandenburg.

67 Jacques l'Enfant (1661-1728), teólogo protestante francês radicado em Berlim.

68 Leibniz se refere aqui à Papisa Joana, personagem lendária do século IX, que teria se passado por homem para alcançar o posto máximo da Igreja. Jacques l'Enfant publicou, em 1694, com contribuições de des Vignoles, a obra *Histoire de la papesse Jeanne fidèlement tirée de la dissertation latine de M. Spanheim*. Em 1709, Leibniz publicou uma obra relacionada ao livro sob o título *Flores sparsi in tumulum Papissae*.

Anotação ao Sistema Musical Precedente[69]

Hannover, abril de 1709

O nobilíssimo Senhor Henfling, Conselheiro áulico do Sereníssimo Marquês de Brandenburg-Ansbach, que é eminentemente versado tanto nas outras partes das matemáticas quanto na música, me havia enviado uma carta sobre o seu novo sistema e os fundamentos da música; ele fizera algumas observações ao mesmo tempo sobre os temperamentos de Huygens e sobre aqueles, recentes, de uma pessoa célebre, cujo sistema foi inserido na publicação dos Comentários da Academia Real de Paris[70]; e ele havia acrescentado e exposto certos elementos, depois que o célebre des Vignoles, assim como eu mesmo, fizemos anotações [à sua carta]. [Nessas condições,] julguei, visto que ele não se oporia, que seria necessário trazer à luz suas novas concepções: elas constituirão uma ocasião não negligenciável de progresso científico. A partir dos seus princípios, ele igualmente inventou um novo gênero de *teclado do órgão*, que se recomenda por numerosas comodidades, as quais ele mesmo realizou e das quais esperamos de sua parte uma descrição completa.

Na verdade, é bem conhecido que as adições e as subtrações dos intervalos musicais são na realidade as multiplicações e as divisões dos números que exprimem as relações entre os sons. Daí, me veio um dia ao espírito empregar aqui os logaritmos que eu também havia atribuído aos intervalos – isso, depois de eu ter construído a *tabela seguinte* e uma outra, ainda maior. Graças a essas tabelas, seria em seguida possível reunir [quantidades] à primeira vista diferentes, que dificilmente seriam descobertas de outro modo [que não] pelo cálculo: por exemplo, que o semitom excede em muito pouco a décima parte da quinta, que a diferença entre o semitom maior e o semitom menor não excede em muito a trigésima parte da oitava, que ela [essa diferença] é definitivamente menor que a sua vigésima-nona parte, e que, aparentemente o coma (isto é, a diferença entre os tons maior e menor) cai entre a quinquagésima-quinta e a quinquagésima-sexta partes da oitava, e que, todavia, ela está mais próxima da última fração; que o tom menor não excede em muito a quinta parte da sexta maior ou a quarta parte da quinta, o tom maior não [excede] em muito a quarta parte

69 BLH, p. 136-138; LTM, p. 143-145.

70 Leibniz se refere aqui a Joseph Sauveur.

da sexta menor ou a sexta parte da oitava, e isso em tão pouco que a diferença nem mesmo iguala o quarto de coma – o que favorece no mais alto ponto a divisão da oitava em doze partes iguais –, e outras relações do mesmo gênero. Mas o Senhor Sauveur, autor do novo sistema já citado e publicado nos Comentários parisienses, serviu-se desses mesmos logaritmos, mais que elegantemente, de uma maneira ainda diferente. Considerando que o logaritmo da oitava, isto é, da relação de 2 para 1, é 301030 na tabela e, limitando-se aos decimais 3010, ele observou com propriedade que esse número é divisível por 70, donde resultam 43. Por isso, julgou que a oitava seria divisível em 43 partes, das quais qualquer uma, se quiséssemos uma precisão maior, seria dividida em 7 partes para chegar a 301 partes iguais. E se quiséssemos alguma coisa ainda mais precisa, qualquer uma entre elas, por uma subdivisão em 10 partes, faria retornar a 3010 partes iguais: essas últimas são suficientes para caracterizar todos os intervalos musicais apreciáveis e para exprimir todo sistema possível. Tal é a chave e a origem do percurso do Senhor Sauveur. Huygens, todavia, que teve o hábito de examinar profundamente o que se tratou, apresentou uma divisão da oitava em 31 partes iguais e também aprovou o temperamento de Zarlino e de Salinas fundado sobre o quarto de coma (isto é, a relação de 81 para 80). Sem dúvida, Joachim Jungius, que floresceu na metade do século passado, homem de uma grande penetração e de um zelo não menos elevado, optou também, em suas obras harmônicas póstumas, igualmente por esse temperamento fundado sobre o quarto de coma (que ele chama de *quartule*). Mas o Sr. Henfling não julga isso suficientemente cômodo, e à divisão em 31 ou 43 partes prefere aquela em 12 partes, ou para maior precisão em 50 partes. E ele nota muitos pontos dignos de consideração, e entre outros, o seguinte: que não se devem negligenciar os pequenos erros na divisão da oitava. Primeiramente, porque a oitava é repetida um certo número de vezes (por isso, deve-se ao menos prestar atenção para que ela seja convenientemente preenchida de erros que se compensem); em seguida, pelo fato de que nessa divisão das cordas (tomadas como linhas) a mesma relação é seguramente observada – é aquela dos intervalos – mas que enquanto os intervalos são representados por pesos, as relações dos intervalos dobram e em alguns instrumentos <*organa*> até triplicam: de modo que erros se tornam visualmente perceptíveis durante a construção, embora eles não possam ser suficientemente percebidos pelo ouvido.

Tabela dos intervalos musicais simples[71]

Intervalos	Relação	Ordem da origem	Logaritmos, ou seja, Números dos intervalos	Origens
Uníssono	1:1		000000	
Oitava	2:1	A.	301030	A
Sexta maior	5:3	G.	221849	A-E = A-B+C
Sexta menor	8:5	F.	204120	A-C
Quinta	3:2	B.	176091	B
Quarta	4:3	D.	124939	A-B
Diton ou terça maior	5:4	C.	096910	C
Terça menor	6:5	E.	079181	B-C
Tom maior	9:8	H.	051152	B-D = 2B-A
Tom menor	10:9	I.	045758	D-E = A+C-2B
Diaton ou Semitom maior	16:15	K.	028029	D-C = A-B-C
Chroma ou semitom menor	25:24	L.	017729	C-E = 2C-B
Coma	81:80	M.	005394	H-I = 4B-2A-C

As letras A, B, C, etc. não têm aqui nada a ver com as notas da música – às quais atribuímos outras letras –, mas significam as quantidades e a ordem na qual elas aparecem. Deve-se notar que os números *que intervêm nas relações dos intervalos musicais*, isto é, que são suscetíveis de os constituir, provêm apenas dos números primos 2, 3, 5. Entendo os pares de *números constituintes da relação*, que são primos entre si, de sorte que a relação não pode ser remetida a números mais simples. As *consonâncias* nascem aqui de todas as relações de números que não são maiores que oito, e apenas dessas, e que intervêm nas relações dos intervalos musicais não superiores a dois. São assim excluídos

71 BLH, p. 138-141; LTM, p. 146-148.

da constituição dessas consonâncias todos os números [primos] maiores que o octonário [isto é, 8], e entre os números menores, o número [primo] 7. A razão disso é que a harmonia consiste nas conjunções das batidas <*ictuum consensibus*>, mesmo se essas conjunções são imperfeitas. Mas o espírito, através dessa aritmética inconsciente da qual ele se serve na música, tem dificuldades para acompanhar, se antes de alcançar a conjunção a quantidade de batidas é excessiva, e o sujeito não tem prazer em observar qualquer coisa quando tantos elementos intervêm. Com efeito, para dizer a verdade, a *beleza* ou (se queremos generalizar) o que é *agradável* consiste em uma fácil observação do múltiplo; a tal ponto que, consequentemente, a própria deformidade agrada, quando ela se faz observável; e que os erros entretêm quando oferecem matéria à crítica e ao riso. E mesmo, sendo assim, poderíamos muito bem mesclar outros intervalos às consonâncias, supondo que por essa diversificação haveria alguma coisa de observável no próprio desvio. Quanto às consonâncias em si mesmas, elas precisam dos números primos pequenos e a potência do número primo deve ser tão pequena quanto maiores são os números das consonâncias. Por isso, apenas o duplo [isto é, 2] se eleva a uma potência, e a nenhum [outro número] senão à terceira potência: mais ainda, de maneira direta não há nenhum que se eleve senão à segunda, embora a terceira potência resulte, somente de maneira indireta, isto é, pela média do intervalo de uma outra consonância, partindo da oitava. Os *intervalos musicais simples*, os únicos que fizemos figurar na tabela, provêm de relações de números que diferem apenas em uma unidade, afora duas consonâncias, a saber, as consonâncias *indiretas* (sextas maior e menor): elas são acrescentadas, como foi dito, porque são o complemento à oitava em relação a duas outras consonâncias[72]. Se as deixamos de lado, observamos elegantes propriedades dos *intervalos que fornecem diretamente uma consonância*: as relações das *consonâncias diretas*, com efeito, dispostas segundo a ordem de grandeza dos intervalos 1/1, 2/1, 3/2, 4/3, 5/4, 6/5, provêm dos primeiros números mais simples que são seis a partir da unidade: 1, 2, 3, 4, 5, 6. Eles observam mesmo a progressão natural, a mais simples das progressões aritméticas.

72 Nomeadamente, as terça maior (5:4) e menor (6:5). A ideia de complemento aqui diz respeito ao fato de que tanto a soma de uma sexta maior e uma terça menor quanto a de uma sexta menor e uma terça maior resultam em uma oitava.

Quanto às relações, elas se seguem de maneira tal que o antecedente de uma seja o consequente daquela que a segue imediatamente; e exprimindo as relações por frações, [elas se seguem] de maneira tal que o termo antecedente – que é o maior – seja tomado como numerador, e o consequente – que é o menor – como denominador. As frações das outras consonâncias, diminuídas da fração do uníssono, isto é, diminuídas da unidade, apresentam uma série de progressão harmônica, a saber, 1/1, 1/2, 1/3, 1/4, 1/5, que consiste nos recíprocos [os inversos] da progressão aritmética.

Leibniz a Conrad Henfling[73]
Hannover, abril de 1709

Senhor,

Eu enviei ao Sr. des Vignoles tanto a vossa Epístola Latina aumentada, com as Tabelas, quanto vossa resposta às observações dele; e lhe pedi que tenha o cuidado, quando fizer a impressão em Berlim dessa Carta Latina nos *Miscellanea* (que eu desejo e exorto a que se a conclua ainda este ano), de que a impressão se faça com a exatidão necessária. Se quiserdes anexar um *post-scriptum*, Senhor, ao que me enviastes na vossa última [carta] que acabei de receber, não haverá mal nenhum, e o Sr. Sauveur não poderá se queixar quando modestamente o fizermos saber que somos de um outro sentimento que não o dele.

Tendo considerado um dia e examinado pelos logaritmos a antiga divisão da oitava em 12 partes iguais que Aristoxeno já seguia[74], e tendo observado o quanto esses intervalos tomados igualmente aproximam-se dos mais úteis entre aqueles da escala ordinária, eu acreditei que ordinariamente poder-se-ia mantê-los na prática; e embora os Músicos e os ouvidos delicados encontrem algum defeito sensível, quase todos os ouvintes os irão ignorar, e ficarão encantados. No entanto, isso não impede que os Músicos mantenham sempre e conservem os verdadeiros intervalos. Eu gostaria que pensássemos, um pouco mais do que se faz ordinariamente, nas razões da prática e naquilo que agrada mais nas composições. Há algumas frases, por assim dizer, que nos arrebatam em todos os lugares onde elas se encontram. Entre 100 árias, mal posso encontrar uma ou duas que eu considero fortes e nobres; e já observei amiúde que o que as pessoas da arte mais estimaram nada tinha que fosse capaz de tocar. A simplicidade causa seguidamente mais efeito que os ornamentos rebuscados. O que há de mais simples que o canto deste Texto: *Ecce quomodo moritur justus*[75]? No entanto, todas as vezes que o ouço (como já o ouvi muitas vezes ser cantado durante a quaresma pelas crianças

73 BLH, p. 146-148; LTM, p. 149-150.

74 Como aponta Goldáraz Gaínza (1998, p. 21-24), embora o método de Aristoxeno tenha como consequência uma divisão da oitava em 12 partes iguais, é difícil saber se ele chegou realmente a propor a aplicação de uma tal divisão à prática musical. Como vimos no capítulo 2, o uso de intervalos diferentes daqueles da afinação pitagórica foi uma exigência da polifonia renascentista, e não da música grega antiga.

75 Frase do hino *Antiphona de Defunctis*, compilado em Hermann Adalbert Daniel, *Thesaurus Hymnologicus*, t. 2, Leipzig, 1844, p. 331 ss.

do coro nas ruas) sou arrebatado; e eu já observei que também os outros o consideram forte e belo.

As esperanças de uma boa paz aumentam. Queira Deus que ela seja ainda boa para a Alemanha e que cubramos Strasbourg com as dez cidades de Alsace, e reestabeleçamos inteiramente a paz de Munster, para melhor assegurar a alta Alemanha, tão distante das potências marítimas para poder ser socorrida facilmente. Com zelo, Senhor, sou vosso mui humilde e mui obediente servidor,

Leibniz

Leibniz a Christian Goldbach[76]
Hannover, 17 de abril de 1712

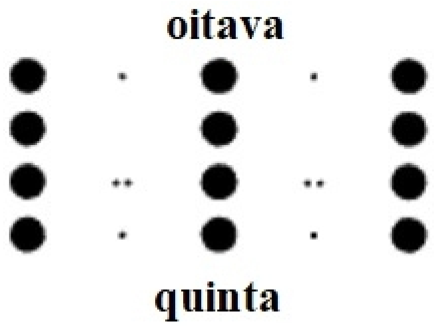
(...)

Não é impossível que haja em alguma parte animais que tenham mais sensibilidade musical que nós, e que apreciem proporções musicais pelas quais dificilmente somos afetados. Mas penso que um maior refinamento dos nossos sentidos nos molestaria mais do que nos serviria; teríamos, com efeito, muitas sensações desagradáveis, à visão, ao olfato, ao tato. E aqueles que são de uma sensibilidade muito fina em música são incomodados por certas notas erradas <*oberrationibus*> que não podemos convenientemente evitar na construção dos instrumentos que usamos [e] que, habitualmente, não incomodam todavia o público. Em música, não contamos além do cinco, assim como há pessoas que, também na aritmética, não vão além do número três e que estão na origem do ditado alemão sobre os parvos: *Ele não consegue contar até mais do que três*. Todos os nossos intervalos em uso vêm, com efeito, das relações compostas a partir das razões entre os pares de números primos 1, 2, 3, 5. Se compartilhássemos de um pouco mais de refinamento poderíamos ir até o número primo 7. E penso que há realmente pessoas nesse caso. Por isso os antigos não recusaram também completamente o número 7. Mas dificilmente haverá pessoas que irão até os números primos [seguintes] mais próximos, 11 e 13.

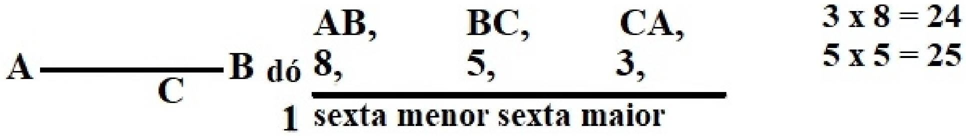
De resto, penso que a razão das consonâncias deve ser procurada a partir da coincidência de batidas <*congruentia ictuum*>. A música é uma prática oculta da aritmética na qual o espírito ignora que calcula. Pois, nas percepções confusas e insensíveis, ele faz muitas coisas que não pode observar por uma percepção distinta. Nos enganaríamos, com efeito, ao pensar que nada tem lugar na alma sem que ela própria se dê conta de que é consciente. Portanto, mesmo se a alma não tem a sensação de que calcula, ela sente todavia o efeito desse cálculo insensível, isto é, a concordância que resulta das consonâncias, e a discordância das dissonâncias. De fato, esse efeito nasce da concordância a partir de numerosas coincidências insensíveis. Ordinariamente, cometemos

76 LTM, p. 151-153; Juschkewitsch & Kopelenwitsch, p. 181-183.

um equívoco ao não atribuir à alma senão operações das quais ela tem consciência. Daí provêm os numerosos erros cometidos não apenas pelos filósofos antigos, mas também pelos próprios cartesianos e por outros, como Locke e Bayle. Porém, para retornar ao assunto, em uma oitava uma batida em cada duas de uma das séries de batidas coincide com cada batida da outra série. Na quinta, cada terceira batida de uma série e cada segunda da outra se conjugam. Podemos dizer que os polígonos regulares do círculo e outras figuras do mesmo gênero foram aplicadas pelo mui penetrante Kepler *completamente a contratempo*[77], pois eles não têm relação com a aritmética dos números racionais.



Não penso que as relações surdas agradam a alma nelas mesmas, exceto quando estão debilmente distantes das [relações] racionais que agradam: por acidente, no entanto, às vezes dissonâncias agradam, e são empregadas de maneira útil; elas se interpõem na doçura como as sombras na ordem e na luz, a fim de que em seguida apreciemos tanto mais a ordem. Vosso amigo, de quem me comunicastes um papel e que quer dividir o monocórdio em média e extrema razão, descobrirá realmente que os intervalos, que se apresentam assim à sensação, quase coincidem com a sexta maior e a [sexta] menor; isto é, que se AB está para BC assim como BC esta para CA, [esses intervalos] serão aproximadamente



77 Em grego no original: ἀπροσδίονυσα.

Eles estão assim suficientemente aproximados, como 809, 500, 309, tomando $\sqrt{5}$ como 2,236 ou 2236/1000; [eles são expressos] em toda exatidão como $\sqrt{5} + 1$, 2, $\sqrt{5} - 1$. De resto, $\sqrt{5}$, de todo modo irracional, é um pouco maior que 2,236, mas o erro é menor que 1/1000 (A C B).

Por isso, se essa divisão apresenta alguma coisa de agradável, ela tomará emprestado desses intervalos vizinhos.

Posfácio

Edson Zampronha
Universidade de Oviedo, Espanha

A notação musical, ou outro tipo de representação com função equivalente, é o suporte de pensamento da linguagem musical. Mais que isso, a própria natureza do suporte utilizado condiciona e mesmo determina as formas de pensar e fazer música. Se não fosse pela natureza específica dos suportes de representação que utilizam, algumas músicas jamais poderiam ter sido compostas e nem sequer imaginadas. Por esta razão, em diversos momentos da história da música se observa que depois de uma transformação relevante na notação musical surge uma forma diferente de fazer música, a qual resulta das possibilidades de pensar a música que a nova notação oferece. Quer dizer, a notação musical (ou outro suporte de representação com função equivalente) vem antes, e não depois das linguagens que a utilizam. Desenvolvi esta tese em 1998, e desde então ela continua válida.

É notável encontrar neste livro de Fabrício Fortes uma leitura do pensamento de Leibniz que, naquilo que denomina pensamento simbólico, ou cego, leva a uma conclusão bastante próxima à que desenvolvi em 1998. E quando se chega a conclusões que se reforçam mutuamente através de caminhos diferentes, a tese fundamental se torna ainda mais confirmada, e esta me parece ser uma das imediatas contribuições daquilo que Fabrício Fortes apresenta em seu livro.

Mas este livro vai além disso. Na música, Leibniz está geralmente associado ao surgimento do temperamento igual, quer dizer, à afinação da escala cromática em partes iguais, o que é de grande valor para o desenvolvimento da música em sua época e com reflexos até os dias atuais. De fato, a apresentação do temperamento igual e do papel de Leibniz em seu desenvolvimento aparece no capítulo 2 deste livro. O capítulo 3 trata da ideia de combinatória em música segundo entende Leibniz, e o capítulo 4 apresenta uma visão sobre a notação musical associada a seu pensamento simbólico (ou cego) que leva Fabrício Fortes a apresentar a tese que, via Leibniz, se conecta com o que mencionei ao início.

É esta tese que oferece uma faceta do pensamento de Leibniz que é muito relevante, mas pouco conhecida no campo musical. No meu modo de ver, esta faceta de Leibniz é hoje mais relevante para as questões atuais relacionadas com a música que a sua tradicional associação com o surgimento do temperamento igual. Neste sentido, Leibniz ganha uma perspectiva nova dentro do universo musical, e possivelmente também dentro da filosofia no que se refere à sua fala sobre música.

Fabrício Fortes realizou um longo caminho até chegar neste ponto. Pude acompanhar seus avanços nesta pesquisa tendo participado de suas bancas de mestrado e doutorado, ambas sob a brilhante orientação do Prof. Dr. Abel Lassalle Casanave por quem tenho grande admiração. Mas agora este livro é o resultado de sua pesquisa de pós-doutorado que, além do já comentado, também inclui várias cartas de Leibniz falando sobre música. Todas as cartas estão traduzidas em português, e constituem um interessante material para a filosofia e para a música. De fato, as cartas de Leibniz enriquecem o livro e oferecem uma visão expandida de como música e filosofia se entrecruzam neste aspecto de seu pensamento, o que também é comentado neste livro. Segundo afirma Fabrício Fortes, estas cartas mais os textos publicados de Leibniz formam o conjunto de tudo aquilo que Leibniz escreveu sobre música. Este conjunto completo de seus textos sobre música torna-se, desta forma, um material de grande valor para um estudo sobre a música segundo Leibniz, oferecendo a oportunidade de observar facetas antes ignoradas, e que podem tornar-se novos campos de pesquisa e descobertas. Tudo isto junto tem um inegável valor que, agora, está disponível em língua portuguesa.

BIBLIOGRAFIA

BAILHACHE, P. “La Musique, Une Pratique Cacheé de L’Aritmetique”. In: *Studia Leibniztiana*, *Actes du colloque L'actualité de Leibniz: les deux labyrinthes* (Cerisy, 15-22 juin 1995).

__________. *Leibniz et la Théorie de la Musique*. Paris: Klincksieck, 1992. (Abreviado como LTM).

__________. “Le Miroir de l'Harmonie Universelle: musique et théorie de la musique chez Leibniz”. In: *L’Esprit de la Musique: essais d’esthétique et de philosophie*. Paris: Klincksieck, 1992, p. 203-216.

__________. “Tempéraments Musicaux et Mathématiques”. In: *Sciences et Techniques en Perspective*, 16. Nantes : Université de Nantes, 1989, p. 83-114.

BODEN, M. *The Creative Mind: myths and mechanisms*. London: Routledge, 2004.

BOSANQUET, R. H. M. *An Elementary Treatise on Musical Intervals and Temperament*. London: MacMillan, 1876.

BÜHLER, W. “Musikalische Skalen und Intervalle bei Leibniz unter Einbeziehung Bisher Nicht Veröffentlichter Texte”. In: *Studia Leibnitiana*, v. 42, n. 2 (2010), p. 129-161.

CANDÉ, R. *História Universal da Música*, vols. 1 e 2. São Paulo: Martins Fontes, 1994.

__________. *Dictionnaire de Musique*. Gaillard: Microcosme, 1961.

CAZNOK, Y. B. *Música: entre o audível e o visível*. São Paulo: UNESP; Rio de Janeiro: FUNARTE, 2008.

CHARRAK, A. “Huygens et la théorie musicale”. In: *Revue d'Histoire des Sciences*, 56, 1 (2003), p. 59-78.

COLLINS, N. “Origins of Algorithmic Thinking in Music”. In: DEAN, R. T.; MCLEAN, A. (eds.). *The Oxford Handbook of Algorithmic Music*. Oxford: Oxford University Press, 2018. p. 67-78.

COUTURAT, L. *La Logique de Leibniz: d'après des documents inédits*. Paris: Félix Alcan, 1901.

DASCAL, M. *Leibniz - Language, Signs, and Thought*. Amsterdam: John Benjamins, 1987.

__________. *La Sémiologie de Leibniz*. Paris: Aubier Montaigne, 1978.

DESCARTES, R. *Abrégé de Musique / Compendium Musicae*. Paris: PUF, 1987.

ECO, U. *La Ricerca della Lingua Perfetta nella Cultura Europea*. Roma: Laterza, 1993.

ESQUISABEL, O. M. "Representing and Abstracting: an analysis of Leibniz's concept of symbolic knowledge". In: LASSALLE CASANAVE, A. (ed.). *Symbolic Knowledge from Leibniz to Husserl*. London: College Publications, 2012a, p. 1-49.

__________. "Razonamiento Diagramático en Leibniz". In: LASSALLE CASANAVE, A. & SAUTTER, F. T. (eds.). *Visualização nas Ciências Formais*. London: College Publications, 2012b, p. 33-46.

__________. "¿Lenguaje Racional o Ciencia de las Fórmulas? La pluridimensionalidad del programa leibniziano de la característica general". In: *Manuscrito*, XXV, 2 (2002), p. 147-197.

FORTES, F. P. *Representação e Pensamento Musical*. Tese de Doutorado. Universidade Federal da Bahia, 2014a.

__________. "Representação Estrutural da Música Tonal". In: *Notae Philosophicae Scientiae Formalis*, v. 3, n. 1 (2014b), p. 8-22.

__________. "El Pensamiento Simbólico Leibniziano y la Notación Musical". In: ESQUISABEL, O. M. & SAUTTER, F. T. (eds.). *Conocimiento Simbólico y Conocimiento Gráfico: historia y teoría*. Buenos Aires: Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires, 2013, p. 109-120.

__________. "Combinatória e Pensamento Simbólico Musical em Leibniz". In: *O Que nos Faz Pensar*, 25 (2009), p. 125-140.

GOEHR, L. *The Imaginary museum of musical Works: an essay in the philosophy of music*. Oxford: Clarendon Press, 1992.

GOLDÁRAZ GAÍNZA, J. J. *Afinación y Temperamento en la Música Occidental*. Madrid: Alianza, 1998.

GOODMAN, N. *Languages of Art: an approach to a theory of symbols*. Indianapolis: Bobbs-Merrill, 1968.

HUYGENS, C. *Le Cycle Harmonique*. Utrecht: The Diapason Press, 1986.

JUSCHKEWITSCH, A. P.; KOPELEWITSCH, J. Ch. "La Correspondance de Leibniz avec Goldbach". In: *Studia Leibnitiana*, Bd. 20, H. 2 (1988), p. 175-189.

LASSALLE CASANAVE, A. (ed.). *Symbolic Knowledge from Leibniz to Husserl*. London: College Publications, 2012.

__________. "Kantian Avatars of Symbolic Knowledge: the role of symbolic manipulation in Kant"s philosophy of mathematics". In: LASSALLE CASANAVE, A. (ed.). *Symbolic Knowledge from Leibniz to Husserl*. London: College Publications, 2012, p. 51-77.

__________. "Conocimiento Simbólico". In: SALLES, J. C. (org.). *Empirismo e Gramática*. Salvador: Quarteto, 2010, p. 13-27.

LEBRUN, G. "A Noção de Semelhança de Descartes a Leibniz". In: LEBRUN, G. *A filosofia e sua história*, São Paulo: Cosac Naify, 2006, p. 41-61.

LEGRIS, J. "Between Calculus and Semantic Analysis: symbolic knowledge in the origins of mathematical logic". In: LASSALLE CASANAVE, A. (ed.). *Symbolic Knowledge from Leibniz to Husserl*. London: College Publications, 2012, p. 79-113.

LEIBNIZ, G. W. *Opuscules et Fragments Inédits* (editado por Louis Couturat). Hildesheim/New York: Olms, 1988. (Abreviado como C).

__________. *Philosophische Schriften*, vols. 1-7 (editado por C. I. Gerhardt). Hildesheim/New York: Olms, 1978. (Abreviado como GP).

__________. *Mathematische Schriften*, vols. 1-7 (editado por C. I. Gerhardt). Hildesheim/New York: Olms, 1971. (Abreviado como GM).

__________. *Sämtliche Schriften und Briefe*, vols. 1-8. Berlin: Berlin-Brandenburgischen Akademie Verlag, 1923-2011. (Abreviado como A).

__________. *Der Briefwechsel Zwischen Leibniz und Conrad Henfling* (editado por Rudolf Haase). Frankfurt: Vittorio Klostermann, 1982. (Abreviado como BLH).

LEISINGER, U. *Leibniz-Reflexe in der Deutschen Musiktheorie des 18 (Jahrhunderts)*. Würzburg: Köningshausen & Neumann, 1991.

LUPPI, A. *Lo Specchio dell'Armonia Universalle: estética e musica in Leibniz*. Milano: Franco Angeli, 1989.

MAGNUSSON, T. *Sonic Writing: technologies of material, symbolic and signal inscriptions*. New York: Bloomsbury Academic, 2019.

MANCOSU, P. "Acoustics and Optics". In: PARK, K. & DASTON, L. (eds.). *The Cambridge History of Science*, v. 3. New York: Cambridge University Press, 2006, p. 596-631.

MERSENNE, M. *Harmonie universelle, contenant la théorie et la pratique de la musique*, vols. 1 e 2. Paris: Hachette BNF, 2013.

PROBST, S. "Leibniz as a reader and second inventor: the cases of Barrow and Mengoli". In: GOETHE, N. B., BEELEY, P., RABOUIN, D. (eds). *Leibniz, Interrelations Between Mathematics and Philosophy*. Dordrecht / Heidelberg / New York / London: Springer, 2005, p. 111-134.

READ, R. C. "Combinatorial Problems in the Theory of Music". In: *Discrete Mathematics*, 167/168 (1997), p. 543-551.

REINER, D. L. "Enumeration in Music Theory". In: *The American Mathematical Monthly*, 92, 1 (1985), p. 51-54.

ROEDERER, J. *Introdução à Física e à Psicofísica da Música*. São Paulo: Edusp, 1998.

ROSSI, P. *Clavis Universalis: arti della memoria e logica combinatoria da Lullo a Leibniz*. Bologna: Il Mulino, 1983.

RUSSELL, B. *A Filosofia de Leibniz: uma exposição crítica*. São Paulo: EdUSP, 1968.

SALAZAR, A. *Conceptos Fundamentales en la Historia de la Musica*. Madrid: Alianza, 1997.

SAUVEUR, J. *Collected Writings on Musical Acoustics*. Utrecht: The Diapason Press, 1984.

TENNEY, J. *A History of Consonance and Dissonance*. New York: Excelsior Music, 1988

TONIETTI, T. M. "Is Music Relevant to the History of Science?". In: CERRAI, P., FREGUGLIA, P., PELLEGRINI, C. (eds.). *The Application of Mathematics to Sciences of Nature*. New York: Kluwer/Plenum, 2002, pp. 281-290.

WARDHAUGH, B. "Musical Logarithms in the Seventeenth Century: Descartes, Mercator, Newton". In: *Historia Mathematica*, 35, 1 (2008), p. 19-36.

XENAKIS, I. *Formalized Music: thought and mathematics in composition*. Stuyvesant: Pendragon, 1992.

YATES, F. "The Art of Memory". In: YATES, F. *Selected Works*, vol. III. London: Routledge, 1999.

ZAMPRONHA, E. S. "Música e Inteligibilidad". In: *Brocar: Cuadernos de investigación histórica*, 37 (2013), p. 247-262.

__________. *Representação, Notação e Composição: um novo paradigma da escritura musical*. São Paulo: UNESP / Annablume, 2000.

O Instituto de Estudos Filosóficos é financiado por fundos nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito do projeto UID/FIL/00010/2020

Coleção Filosófica

eQVODLIBET

Coleção Filosófica

eQVODLIBET

Coleção Filosófica

eQVODLIBET