

O MELHOR DOS TEMPERAMENTOS POSSÍVEIS: A *MUSICA SPECULATIVA* DE LEIBNIZ

Fabrcio Pires Fortes

Universidade Estadual de Campinas

Resumo: Este trabalho investiga os aspectos fundamentais do pensamento de Leibniz acerca da música. A partir de uma análise da tese leibniziana de que a recepção estética do fenômeno musical consiste em um exercício oculto ou inconsciente da aritmética, identificam-se dois pressupostos à luz dos quais é possível traçar as linhas gerais da concepção do autor sobre o tema. De posse dessa caracterização geral, busca-se determinar de modo mais preciso a posição de Leibniz sobre a música no que diz respeito à questão do temperamento. Sustenta-se, a partir de evidências textuais e a despeito de uma interpretação tradicional, que não pode ser atribuída ao autor uma posição puramente racionalista, vinculada ao pitagorismo, e que algumas de suas teses sobre o tema o aproximam de um empirismo musical.

Palavras-Chave: Leibniz, metafísica, estética musical, harmonia, temperamento.

Abstract: This paper investigates the fundamental aspects of Leibniz's thought on music. From an analysis of Leibniz's thesis that the aesthetic reception of the musical phenomenon consists of a hidden or unconscious exercise of arithmetic, two presuppositions are identified, in the light of which it is possible to draw the general lines of the author's conception on the theme. With this general characterization, we aim to determine more precisely Leibniz's position on music with respect to the question of temperament. From textual evidence and in spite of a traditional interpretation, we sustain that a purely rationalist position, linked to Pythagoreanism, can not be attributed to the author, and that some of his theses on this subject approach him to a musical empiricism.

Keywords: Leibniz, metaphysics, musical aesthetics, harmony, temperament.

Introdução

É quase desconhecido o fato de que a 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”, pouco se sabe acerca daquilo que o autor 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 ou metafísica. Isso não quer dizer, entretanto, que tais reflexões tenham sido supérfluas, nem 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 às investigações filosóficas sobre a percepção e a apreciação da música, seu pensamento tem alcance profundo na discussão teórico-musical de sua época. Ademais, sobretudo nos últimos anos de sua vida, Leibniz manteve correspondência com importantes teóricos musicais de seu tempo¹, e em algumas de suas cartas, a música figura como assunto principal. Nelas encontram-se diversas e relevantes observações sobre harmonia e algumas considerações de natureza epistemológica e estético-musical. No mesmo período dessas cartas, Leibniz escreveu também dois pequenos textos sobre a música, acompanhados de uma tabela dos intervalos, nos quais suas ideias sobre o tema do temperamento 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 compreender sua posição geral sobre algumas das principais questões teórico-musicais de seu tempo.

Podemos dividir o pensamento leibniziano sobre a música em dois tópicos principais, os quais estão diretamente conectados: (1) a compreensão do fenômeno musical, sua percepção e sua apreciação estética, em termos da metafísica e da teoria do conhecimento; (2) a discussão sobre os problemas da afinação e sua resolução pelo desenvolvimento de um sistema de temperamento. Neste trabalho, focamos nossa atenção inicialmente sobre o primeiro desses tópicos, buscando elucidar o sentido da tese de que a apreciação musical se caracteriza como um tipo de cálculo aritmético inconsciente. Em seguida, voltamos nossa atenção para o segundo tópico, e buscamos mostrar a vinculação entre ambos. Tomamos como pano de fundo para essa investigação a pergunta sobre a possibilidade de se atribuir a Leibniz uma posição puramente racionalista no que diz respeito à música, e sustentamos, a partir de uma análise que contempla tanto textos de sua metafísica quanto aqueles dedicados fundamentalmente à teoria musical, uma resposta negativa a essa questão.

¹ Sobretudo Conrad Henfling (1648–1716), matemático, jurista, teórico musical e conselheiro áulico da corte de Ansbach, Alphonse des Vignoles (1649-1744), cronologista e teórico musical francês, Christian Goldbach (1690-1764), matemático e teórico musical prussiano, e Christiaan Huygens (1629-1695), astrônomo, matemático e teórico musical holandês.

1. Uma aritmética musical inconsciente

Em *Principes de la Nature et de la Grâce* (1714), Leibniz faz a seguinte afirmação: “a música nos encanta, embora sua beleza consista apenas nas conveniências dos números, e no cálculo de que não nos apercebemos, e que a alma não deixa de fazer, dos batimentos ou vibrações dos corpos sonantes, que se conjugam por certos intervalos” (GP, VI, p. 605)². Essa declaração, que, em termos semelhantes, repete-se em outros textos do autor³, sintetiza alguns dos principais elementos do seu pensamento acerca da música. Em uma primeira análise, podem-se identificar dois aspectos fundamentais nessa passagem: (1) uma tese de natureza estética – a caracterização da “beleza” musical como vinculada aos números e ao 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 vinculados à metafísica leibniziana de maneira muito estreita, e, tomados em conjunto, fornecem elementos para uma caracterização da noção de aritmética oculta ou inconsciente segundo a qual Leibniz busca explicar a apreciação que fazemos da música. Consideremos mais detidamente cada um deles.

Em primeiro lugar, para entender a afirmação de que a beleza musical consiste na conveniência de números, é preciso fazer algumas observações preliminares sobre os fundamentos da teoria musical ocidental. A questão fundamental dessa teoria pode ser formulada da seguinte maneira: por que algumas combinações de sons parecem se harmonizar bem entre si, enquanto outras não? A primeira resposta de que se tem notícia a essa questão, atribuída a Pitágoras e seus discípulos, e que, com algumas reformulações sofridas principalmente desde a Renascença, 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 aritmeticamente 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

² Minhas traduções para todas as citações de Leibniz neste trabalho.

³ Cf. BH, p. 40; LM, p. 151.

os números naturais mais simples⁴. 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 diferentes comprimentos pode ser medida a partir de uma espécie de régua que marca o comprimento da corda. Assim, dado um fragmento de corda de comprimento 2 e outro de comprimento 1 (seja qual for a unidade de medida empregada), o intervalo de altura entre os sons resultantes da percussão de ambos esses fragmentos, 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 melodicamente mais *úteis*⁵, 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> (aquele que há entre um dó e um sol imediatamente mais agudo, ou entre um ré e um lá imediatamente mais agudo, por exemplo), e 4:3 a *quarta* <diatessaron> (dó e fá, ré e sol, p. ex.), sendo esses os únicos intervalos aceitos como consonantes pelos pitagóricos. 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 <bidiaapason ou didiaapason> (4:1), que consiste, como o sugerido, na soma de duas oitavas.

⁴ 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 que diz respeito 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.

⁵ Do ponto de vista da análise dos intervalos que era feita no início da modernidade, a noção de utilidade está em geral associada à riqueza harmônica e 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 na época de Leibniz (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.

Na época de Leibniz, sobretudo a partir dos avanços na física implementados por autores como Galileu, Beeckman, Mersenne e Sauveur⁶, já havia sido introduzida no estudo dos intervalos a noção de batimentos dos corpos sonantes (ou frequência da onda sonora) em substituição aos fragmentos de corda pitagóricas. Assim, a afirmação de que um intervalo de oitava é expresso por uma razão 2:1 já não envolvia qualquer comparação entre comprimentos de corda, mas significava dizer que a cada dois batimentos dos corpos sonantes que constituem o som mais agudo, um deles coincidirá com cada batimento dos corpos sonantes que constituem o som mais grave; na quinta, cada terceiro batimento do som mais agudo coincidirá com o segundo do mais grave, etc. Entretanto, quando essas coincidências são pouco frequentes, os sons não parecem (ao menos para um ouvido tradicional) se harmonizar tão naturalmente quanto aqueles cujas razões constituem intervalos expressos por números mais simples. Uma vez que toda melodia pode ser descrita como uma sucessão de intervalos, e todo acorde, como uma sobreposição simultânea de intervalos, ao menos no que diz respeito à altura, todas as relações entre os sons musicais podem ser descritas em termos aritméticos. Assim, uma maior “conveniência” entre esses termos, isto é, uma maior simplicidade dos números que compõem as razões, e uma maior riqueza ou elegância nas combinações – o que envolve a consideração das características melódicas e harmônicas de cada intervalo –, 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 certo 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. Embora o único texto em que Leibniz teria realizado uma investigação mais detida sobre o ritmo na música tenha sido perdido⁷, 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

⁶ Sobre o nascimento da ciência acústica no início da modernidade, cf. Mancosu (2006).

⁷ Segundo Luppi (1989, p. 61-62), pelo menos até meados do século XVIII, quando o membro da *Sozietät der Musikalischen Wissenschaften* Heinrich Bokemeyer 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.

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 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 (BH, p. 58).

Ora, assim como os intervalos de altura, a duração dos sons musicais também pode ser expressa em termos de relações aritméticas. Com efeito, a divisão tradicional das durações consiste em uma cadeia de relações, de modo que não está em questão exatamente a quantidade de tempo de cada som, mas sobretudo as proporções entre diferentes quantidades de tempo. A partir de uma unidade fundamental, que seria a duração de valor 1 (na notação musical tradicional, a figura chamada de *semibreve*), realizam-se divisões sucessivas. 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 maneira tal que a sequência dessa cadeia de divisões tem como resultado 8 *colcheias*, 16 *semicolcheias*, 32 *fusas* e 64 *semifusas*⁸. Essas proporções, representadas na notação musical pelas diferentes figuras com as quais as notas e os instantes de silêncio ou pausas são grafados, também se distribuem matematicamente em células de compasso, de modo que todo o aspecto temporal de uma obra musical pode, em princípio, ser também compreendido em termos de relações entre números naturais.

A partir dessas observações introdutórias, podemos fazer uma leitura preliminar daquilo que Leibniz entendia por cálculo musical. Ora, aquilo que se pode considerar como o núcleo da música ocidental tradicional, a saber, as categorias de altura e de duração, pode ser reduzido, ao menos de um ponto de vista teórico, a números ou relações aritméticas, tal como descrevemos. 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 temporal. 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”?

⁸ Esses são os valores que em geral se encontram na divisão binária das durações na notação musical tradicional; no entanto, em casos como o de partituras para alguns instrumentos de percussão, 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.

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. 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 se regozijariam ao identificar, em combinações musicais bem construídas, o reflexo de uma perfeição da qual elas próprias fariam parte. 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” (BH, p. 58).

Isso poderia sugerir, no que diz respeito à altura, 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 as razões de dois sons, 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 assim como o mal, 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, de 1712, Leibniz apresenta essa nuance de seu pensamento acerca da música da seguinte maneira⁹.

⁹ Esta afirmação, formulada de maneira semelhante, aparece também em *De Rerum Originatione Radicali* (1697): “os grandes artifices da composição misturam muitas vezes as dissonâncias com as

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 (LM, 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 as razões do prazer que sentimos com as obras musicais belas, muito embora esse prazer seja fundado em tais ou tais razões. Assim, mesmo aqueles que desconhecem os fundamentos matemáticos da música poderiam, em geral, sentir tanta satisfação ao ouvir uma obra bela quanto poderia sentir, ao ouvir a mesma obra, um profundo conhecedor da teoria musical. De maneira semelhante, uma pintura bela 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, ainda que sem conhecer as razões desse encantamento. Portanto, 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 desta seção: o pressuposto epistemológico de que não temos um acesso direto a tudo aquilo que está contido em nossa alma. Para entender de maneira mais precisa a posição de Leibniz quanto a esse ponto, é necessário primeiramente considerar uma distinção fundamental de sua metafísica, a saber, aquela entre *percepção* e *apercepção*. Todas as mônadas seriam dotadas de percepção, ou seja, da representação interna 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 caso não houvesse um pormenor interno que as distinguisse umas das outras, e, portanto, não haveria multiplicidade no universo. No entanto, apenas as almas racionais teriam a

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).

capacidade de apercepção, ou seja, de acompanhar essas representações internas de um tipo de reflexão intelectual. Em outras palavras, a apercepção seria a capacidade de *dar-se conta* racionalmente dos conteúdos das percepções¹⁰. Quando não há essa apercepção em nossos conhecimentos sensíveis – o que, segundo Leibniz, é o que ocorre na maior parte das vezes –, as razões subjacentes às nossas percepções nos são ocultas, de modo que nossa cognição, nesses casos, é de um tipo menos apurado.

Com efeito, segundo Leibniz, todos os nossos conhecimentos podem ser classificados segundo seu grau de perfeição em uma cadeia de níveis. Em *Meditationes de Cognitione, Veritate et Ideis* (1684), essa cadeia é apresentada da seguinte maneira: “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)¹¹. Consideremos detalhadamente essas distinções.

O conhecimento *obsuro* é aquele que se tem de coisas, ideias ou noções as quais não conseguimos diferenciar de outras semelhantes. 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 na neblina e não somos capazes de distinguir 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, embora a análise de suas partes não seja completa. Identifico que o objeto que vejo é um homem, mas não seria capaz de distingui-lo de outro homem se o visse de mais perto e em melhores condições. Assim, esse tipo de conhecimento refere-se a objetos os quais podemos distinguir de outros semelhantes, embora não necessariamente possamos 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 enumerar as notas suficientes para distinguir o objeto em questão de outros semelhantes, enquanto no último o sujeito não é capaz fazer essa enumeração. Desse modo, no conhecimento confuso, a análise – ou seja, segundo Leibniz, a redução das noções complexas às noções simples envolvidas no pensamento – não chega até o fim devido a uma limitação

¹⁰ Cf., por exemplo, GP, VI, p. 599-600; 608-609.

¹¹ 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 (2012, p. 4-10).

cognitiva do sujeito. Segundo a leitura de Esquisabel (2012, p. 4), 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 devido a uma limitação de nossas faculdades cognitivas. Um exemplo desse tipo de conhecimento pode ser o que, em geral, temos das cores. 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 conhecimento confuso), mas à própria natureza das coisas, ideias ou noções envolvidas. Como aponta Esquisabel (*op. cit.*, p. 5), o conhecimento inadequado é o conhecimento distinto 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 hesitação de sua parte 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 aproxime muito dele” (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 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 e das operações, o conhecimento obtido pode ser entendido como simbólico¹². Assim, nos casos de um conhecimento distinto de noções simples ou nos de conhecimento adequado, o conhecimento é tratado como intuitivo; em todos os outros, o conhecimento pode ser unicamente do tipo simbólico¹³.

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 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 do tipo intuitivo. No entanto, como vimos acima, Leibniz nem mesmo estava seguro de que um tal conhecimento é humanamente possível, levando em conta as limitações do nosso entendimento e a complexidade das noções com as quais operamos. Desse modo, parece razoável afirmar que, para o filósofo e matemático de Leipzig, o conteúdo último de nossas operações mentais nos é, em geral, desconhecido. 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 que, por conseguinte, nosso conhecimento acerca dele não pode ser senão simbólico. Quanto a esse ponto da teoria do conhecimento de Leibniz, a seguinte passagem de *Principes de la Nature et de la Grâve* é particularmente esclarecedora no que diz respeito à percepção auditiva.

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

¹² 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 (2012) denomina *fator semântico-intencional*, não tem a força suficiente para caracterizar uma instância de conhecimento intuitivo.

¹³ Uma análise detalhada do conceito leibniziano de conhecimento cego ou simbólico, bem como de seu desenvolvimento posterior, encontra-se em Lassalle Casanave (ed.) (2012).

podem ser reconhecidas e diferenciadas umas das outras devido às limitações do nosso aparato cognitivo, e não devido à natureza mesma daquilo que é percebido. Percebemos o complexo na forma de uma unidade, mas as partes simples, das quais esse complexo se constitui, apenas confusamente nos chegam ao entendimento. 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 pelos sentimentos que estariam associados a essas relações. Portanto, mesmo que não nos apercebamos das razões pelas quais um trecho musical nos causa prazer ou desprazer, esses sentimentos não deixam de ser, segundo Leibniz, genuínos, 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 (LM, 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 (BH, p. 37-40), uma posição que consistiria, de maneira geral, em tratar a música e, mais especificamente, as questões que dizem respeito à altura dos sons, de um ponto de vista puramente matemático. No entanto, embora a ideia da música como representativa da harmonia universal e aquela de sua recepção como um tipo de cálculo aritmético inconsciente pareçam fornecer razões 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 se encontram. Entre 100 árias, mal posso encontrar uma ou duas que considero fortes e nobres; e já observei muitas vezes que o que as pessoas da arte mais estimam nada tinha que tocasse. A simplicidade causa amiúde mais efeito que os ornamentos rebuscados (BH, p. 147).

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. Ora, em uma soma, alcançamos um resultado, ou checamos se ele foi corretamente obtido, seguindo um conjunto finito de passos regrados. Todavia, em outros casos, não temos a possibilidade dessa aplicação mecânica 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 em diversas obras capazes de tocar a alma humana e de despertar nela as mais profundas emoções.

Em virtude disso, Leibniz atribui um papel privilegiado aos chamados músicos práticos <*musiciens praticiens*> em relação aos teóricos. Um músico prático, dotado de um gênio musical apurado, tem um domínio operacional 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, embora sua produção não se constitua 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*. Ele toma por acceto 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 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 (BH, p. 59).

Essa abordagem de caráter prático da música vincula-se a certos problemas matemáticos associados à altura dos sons, a saber, aqueles inerentes à afinação e ao temperamento. 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 de razões simples e matematicamente compatíveis segundo os quais se determinem os sons que constituem a escala. Na seção seguinte, buscamos apresentar de maneira detalhada esses problemas, assim como o modo como Leibniz buscou resolvê-los. A partir dessa exposição, acumulamos evidências para sustentar a tese de que o filósofo e matemático de Leipzig, largamente conhecido como um dos expoentes do racionalismo moderno, assume, no que diz respeito à música, uma posição que, em um sentido geral, o aproxima de uma perspectiva empirista.

2. Afinação e temperamento

Afinação e temperamento são termos empregados na teoria da música para designar certos padrões ou métodos para a escolha dos intervalos de altura que constituem um sistema musical. Dito de outro modo, trata-se de padrões ou métodos para a divisão da oitava. 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 diferentes instrumentos em conjunto. Na música ocidental, tornou-se canônico, desde o século XIX, o uso do chamado *temperamento igual*, no qual a oitava é dividida em doze partes

idênticas, denominadas *semitons*¹⁴. Desse modo, a discussão sobre o melhor sistema de temperamento não chega a ser, contemporaneamente, uma questão urgente para os teóricos da música. 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.

Nesta seção, examinamos a posição de Leibniz frente a essas discussões, a fim de ampliar nossa investigação sobre a relação do autor com a teoria da música. Antes, porém, são necessárias algumas elucidações sobre tópicos fundamentais à questão. Começemos pela distinção entre afinação e temperamento. Afinação, em linhas gerais, é o processo de divisão da oitava que tem por objetivo a obtenção de consonâncias perfeitas, isto é, aqueles intervalos expressos por razões entre números naturais simples¹⁵. O temperamento, por sua vez, consiste em um tipo de “ajuste” a partir do qual, pela desafinação de alguns intervalos, se possam empregar em um sistema consonâncias que, em sua forma natural, seriam matematicamente incompatíveis. Até a alta idade média, o método de divisão da oitava empregado na música ocidental era, via de regra, a *afinação pitagórica*, para a qual, como vimos, 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. 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 da escala pitagórica.

A grande vantagem dessa afinação é a obtenção de quintas perfeitas. Isso, no entanto, resulta na impossibilidade do uso de terças maiores (5:4) e

¹⁴ Como mostra Goldáraz Gáinza (1998, p. 11-14, 87-102), intentos de se dividir a oitava em doze intervalos iguais encontram-se na história da música desde a antiguidade – como o sistema de Aristoxeno – assim como no século XVI, como é o caso da chamada *música ficta* e dos experimentos realizados por Adrian Willaert (1490-1562) e Mathias Greiter (1495-1550). Contudo, tais inovações não encontraram grande aceitação em sua época, pois, embora representassem uma série de vantagens para a prática musical, a sonoridade das escalas resultantes deve ter parecido pouco agradável aos ouvidos do público acostumado às consonâncias perfeitas.

¹⁵ Essa afirmação demanda a ressalva de que, segundo um ponto de vista não negligenciável, a noção de uma afinação perfeita envolve variações em diferentes tradições musicais, e pode ser entendida como vinculada a aspectos culturais ou sociais, não podendo ser reduzida à mera simplicidade das relações matemáticas.

menores (6:5), dada a incompatibilidade aritmética entre elas e a quinta¹⁶. De fato, os intervalos de terça que se obtêm pelo método pitagórico – denominadas *dítoto* e *semidítoto* – 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. 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 suficiente¹⁷. 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 delas seja reduzida em um intervalo chamado *coma ptolomaico* ou *sinônico* (81:80), resultando em uma espécie de “falsa quinta” (40:27). Desse modo, se por um lado a afinação justa permite a obtenção de terças aptas a serem usadas na música polifônica, por outro, sacrifica uma parcela significativa de suas quintas perfeitas, o que não é menos danoso para a versatilidade do sistema.

Ademais, tanto a afinação pitagórica quanto a afinação justa acarretam problemas que dificultam (e muitas vezes impedem) a *modulação*, isto é, a mudança da tonalidade de uma obra. Por exemplo, se tomamos a escala “natural” de dó maior (dó, ré, mi, fá, sol, lá, si, dó), os intervalos entre as notas são, respectivamente, os seguintes: 1 tom, 1 tom, 1 semitom, 1 tom, 1 tom, 1 tom, 1 semitom. Alterar a tonalidade da escala para mi maior, por exemplo, significa iniciar a escala pela nota mi e, seguindo a ordem das notas, obter uma escala que preserve os mesmos intervalos. Isso resulta no seguinte: mi, fá \sharp , sol \sharp , lá, si, do \sharp , ré \sharp ¹⁸. Assim, utilizando-se as mesmas notas da escala de dó maior, uma modulação para mi maior se torna impossível, visto que quatro das sete notas da escala resultam diferentes. Portanto, a livre modulação exige um

¹⁶ Tal incompatibilidade, nesse exemplo, resulta do fato de que nenhuma multiplicação de 3:2 resulta em 5:4 ou em 6:5.

¹⁷ Entende-se por monodia a música que se constitui de apenas uma linha melódica, que pode ser uma única voz ou várias vozes sobrepostas. A polifonia, por sua vez, se caracteriza pela sobreposição de diferentes vozes. Sobre a passagem da monodia à polifonia, assim como sobre as mudanças no entendimento acerca das noções de consonância e dissonância que tal passagem introduziu, ver Tenney, 1988.

¹⁸ O signo “ \sharp ” (sustenido), na teoria musical, designa um aumento na altura da nota em 1 semitom, assim como o bemol (b) designa uma diminuição de mesmo tamanho na altura.

sistema que contemple não apenas as sete notas da escala, mas notas suficientes para a utilização de todas as tonalidades.

Fazendo uma comparação com o temperamento igual, utilizado contemporaneamente, vemos que, nesse sistema, essas dificuldades encontram-se, de certa forma, superadas. Com a divisão empírica da oitava em doze intervalos idênticos, abre-se mão da compatibilidade aritmética entre os intervalos, de modo que as operações que na afinação pitagórica se fazem por sucessões de quintas são substituídas por somas de semitons. 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, pois os doze intervalos idênticos permitem a formação de uma grande diversidade de tonalidades. Não obstante, ao se optar por um tal temperamento em vista de vantagens práticas, 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 a consonâncias mais 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, diversos modelos de temperamento foram propostos no renascimento e na modernidade. Em seu *An Elementary Treatise on Musical Intervals and Temperament*, Bosanquet (1876, p. 60-68) 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. Seguindo a sugestão de Goldáraz Gaínza (1992, p. 78-86), 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.

A partir dessas observações, podemos examinar a posição de Leibniz sobre esse conjunto de questões, o qual, ao menos levando-se em conta os textos disponíveis, recebeu maior atenção por parte do autor do que outros temas da teoria da música. Em algumas de suas cartas, o interesse do autor pelo tema, assim como seu conhecimento acerca do assunto, se mostram de maneira explícita. Por exemplo, em uma carta a Henfling de 24 de outubro de 1706, Leibniz menciona repetidas vezes os teóricos musicais Francisco de

Salinas e Gioseffo Zarlino, que foram grandes referências renascentistas sobre a questão do temperamento¹⁹. 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 segurança, como se mostra no curso da correspondência com Conrad Henfling e em uma carta a Christian Goldbach²⁰, 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 na forma de uma *Carta Latina* para ser publicada a seus cuidados²¹. No entanto, a complexidade desse sistema, caracterizado por Rudolph Haase como “antipedagógico”²², 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 Vignoles²³. Ainda assim, ao lado de Huygens e Sauveur, Henfling parece ter exercido uma influência direta sobre as ideias de Leibniz acerca do temperamento.

Podemos identificar alguns 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 entendidos como consonantes 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 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,

¹⁹ BH, p. 83-87.

²⁰ Cf. BH, p. 57-59, 83-87; LM, p. 127-131.

²¹ Sobre o sistema musical de Henfling e sua publicação sob a edição de Leibniz, cf. Bailhache, 1992, p. 3-21.

²² Cf. BH, p. 1-42.

²³ Em uma carta a des Vignoles, de 3 de abril de 1709, por conta da iminente publicação do texto de Henfling no *Miscellanea Berolinensia*, de cuja edição também era encarregado, Leibniz confessa sua insuficiente compreensão do sistema: “eu 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” (BH, p. 135).

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, 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 nessa situação. Por isso os antigos não recusaram completamente o número 7. Mas dificilmente haverá pessoas que irão até os números primos [seguintes] mais próximos, 11 e 13 (LM, p. 151).

Essas restrições, portanto, 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 existem em muito maior número do que pensavam grande parte dos teóricos da época. No entanto, devido às nossas limitações cognitivas e perceptivas, não estamos aptos a apreciá-las da mesma forma como apreciamos as consonâncias produzidas pelos intervalos mais simples. No caso de quantidades muito reduzidas de coincidências, mesmo havendo alguma regularidade, o espírito humano não é capaz de acompanhá-la a ponto de ter um conhecimento distinto. Assim, de acordo com Leibniz, a questão acerca das consonâncias não pode ser entendida como um tema de caráter puramente 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 mais frequentemente incomodados por imperfeições advindas de más execuções ou da própria constituição dos instrumentos musicais do que propriamente agradados por mais complexas relações entre sons²⁴.

Outro aspecto importante das ideias de Leibniz sobre o temperamento diz respeito ao uso de logaritmos para a medição dos intervalos. Como vimos, desde os pitagóricos, a unidade utilizada para a quantificação dos intervalos eram as frações que expressam relações de altura entre os sons,

²⁴ Sobre esse tópico, Cf. *Leibniz a Christian Goldbach*, 17 de abril de 1712 (LM, p. 151).

sejam elas entendidas como relações entre fragmentos de corda – como entre os antigos e os medievais –, sejam enquanto relações entre picos de ondas sonoras ou batimentos dos corpos sonantes – como entre os modernos. Entretanto, ainda que esse modo de representação expresse perfeitamente tais relações, ela dificulta a tarefa de estabelecer comparações entre diferentes intervalos. Por exemplo, não temos problemas para concluir que 3:2 expressa um intervalo maior que 5:4. 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 intervalos mais complexos, como aqueles maiores que uma oitava, as dificuldades se multiplicam.

Desse modo, buscando uma maneira mais palpável de estabelecer essas comparações, Leibniz recorre aos logaritmos decimais dessas frações para estabelecer uma unidade de medida na qual não se encontrem os problemas associados às 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 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 trata de um *logaritmo decimal*. No caso da aplicação às frações que expressam os intervalos, devem-se calcular separadamente os logaritmos decimais do numerador e do denominador, subtraindo-se em seguida o último do primeiro. Assim, levando-se em conta que $\log 1 = 0$, o logaritmo decimal da oitava é $\log 2$ (aproximadamente, 0,301030). O da quinta é $\log 3 - \log 2$ (aproximadamente 0,477121 - 0,301030 = 0,176091), e assim por diante. A partir dos valores resultantes, tem-se uma unidade de medida segundo a qual é possível realizar comparações de grandeza entre os intervalos, como explica Leibniz na passagem abaixo, de sua *Annotatio* de 1709, que contém em anexo a *Tabula intervallorum Musicorum simpliciorum*, na qual cada intervalo aparece acompanhado do logaritmo correspondente.

Me veio um dia ao espírito empregar aqui os logaritmos que eu havia também atribuído aos intervalos – isso depois de 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 pelo cálculo: por exemplo, que o semitom [menor] 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 certamente maior 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, exceto, não obstante, que ela está mais próxima da última fração; que o tom menor não [excede] em muito a quarta parte da sexta maior ou a sexta parte da oitava, e isso em tão pouco que a diferença nem mesmo iguala o quarto de coma (BH, p. 136-137).

Embora Leibniz reivindicque um certo pioneirismo para esse 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 dos intervalos encontram-se já na *Geometriae Speciosae Elementa* (1659), de 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). Ainda assim, 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 entre si intervalos obtidos por diferentes sistemas de temperamento ou afinação.

Outro procedimento característico do método 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 o seguinte: atribuem-se signos (as primeiras 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)²⁵. Com esses signos, realizam-se operações nas quais as origens dos 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 igual à oitava menos a quinta); para o tom maior, $H = B - D = 2B - A$ (isto é, que o tom maior corresponde à quinta menos a quarta ou a duas quintas menos uma oitava). Essas equações, no entanto, não constituem mais que um modo bem-acabado de representação simbólica de relações que já eram bem conhecidas na época. De qualquer maneira, esse cuidado em explicitar por meio de signos 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.

²⁵ Ver abaixo a tabela dos intervalos do sistema de Leibniz.

A principal 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. Seu sistema, elaborado 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, distribuídas de modo a fixar os intervalos o mais próximo possível de suas formas perfeitas. Desse modo, chega-se a uma divisão segundo os valores (em comas) a seguir²⁶. Oitava (60), sexta maior (44), sexta menor (41), quinta (35), quarta (25), terça maior (19), terça menor (16), tom maior (10), tom menor (9), semitom maior (6), semitom menor (3), coma (1).

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, uma oitava (60) menos 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, ao aplicar esses valores às operações que se estendem a mais de uma oitava, os resultados nem sempre são satisfatórios: sete oitavas igualam doze quintas ($7 \times 60 = 12 \times 35 = 420$); todavia, quatro quintas (140) não têm exatamente o mesmo número de partes 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 da oitava em 60 comas sintônicos. Com efeito, uma oitava é composta de 55,8 comas sintônicos, de modo que a divisão em 60 partes parece, surpreendentemente, uma simplificação um tanto quanto grosseira, sobretudo levando-se em conta o grande matemático que foi Leibniz.

²⁶ Esses valores são expressos em uma tabela na carta de Leibniz a Henfling, de 24 de outubro de 1706. Há, no entanto, em cada edição, diferentes erros nos valores dos intervalos de sexta maior e menor. Na edição de Rudolph Haase (BH), são atribuídas 44 partes à sexta maior e 46 à sexta menor, o que não teria sentido, pois envolveria atribuir um maior tamanho à sexta menor em relação à maior. Na tradução para o francês de Bailhache (LM), 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 exceda uma oitava, quando na verdade esta soma iguala a oitava. Portanto, os valores corretos são os estabelecidos em nossa leitura: 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, 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 (BH, p. 147).

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 razões matemáticas para, a partir desses intervalos, estabelecer uma divisão da oitava. Pelo contrário, já não são as razões dos intervalos 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. Essa posição de Leibniz pode ser entendida como um tipo de desistência em relação aos intentos de resolver os problemas da afinação pelo desenvolvimento de um bom sistema de temperamento. Uma vez que o método de afinação por sucessão de quintas, descoberto pelos pitagóricos, é insuficiente para o desenvolvimento de um sistema musical capaz de dar conta de todas as exigências práticas da música moderna, é preciso, segundo o autor, que nos contentemos com as vantagens práticas do temperamento igual, mesmo levando em conta as imperfeições inerentes a um tal temperamento. Não se trata, portanto, de estabelecer um sistema perfeito de temperamento, mas de identificar o melhor dos temperamentos possíveis.

Consideração final

Tendo em vista as ideias de Leibniz abordadas nas seções 1 e 2, pode-se questionar a possibilidade de haver um conflito 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 cálculo inconsciente, por outro, mostra-se simpático ao modelo empírico de temperamento igual. Trata-se,

contudo, de um conflito apenas aparente. Embora no cálculo que realiza sem que nos apercebamos a alma só se satisfaça inteiramente com os intervalos perfeitos, os quais Leibniz denomina “verdadeiros”, é preciso admitir que, enquanto objeto perceptivo humano, a música deve ser relativizada à nossa percepção. Isso envolve a compreensão de que, uma vez que nosso conhecimento dos objetos dos sentidos é do tipo que o autor caracteriza como confuso, pequenas imperfeições nas relações que compõem os intervalos nos passam, na maioria das vezes, desapercibidas. Podemos entender esse aparente conflito segundo as ideias de racionalidade *estrita* e *branda* <*hard* e *soft rationality*> que se encontram em Dascal (2001; 2008) e em Schepers (2008). A racionalidade estrita seria aquela que obedece apenas às regras dedutivas estabelecidas pela própria razão, e procede, com rigor matemático, sob a égide de tais regras. A racionalidade branda teria como característica abrir mão dessas regras em casos particulares, de acordo com a natureza da matéria em questão, para proceder de uma maneira menos rigorosa e não puramente formal, segundo regras que, em última análise, são determinadas por finalidades práticas. Sem penetrar na discussão sobre o fato de Leibniz ter se valido de uma racionalidade branda em todas as áreas de investigação às quais se dedicou (como afirma Dascal) ou apenas em algumas áreas (como defende Schepers), sugerimos aqui a inclusão da teoria da música, e em especial, da questão do temperamento, entre as áreas nas quais Leibniz faz uso desse modelo menos rigoroso de racionalidade.

Com efeito, nota-se em Leibniz uma grande preocupação com a dimensão prática da música. Embora o fenômeno musical possa ser quantificado segundo uma teoria de caráter preponderantemente matemático, a música, enquanto objeto da cultura humana, 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. Assim, 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 refinados, o uso de intervalos perfeitos. No entanto, como os problemas vinculados à afinação 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, o que demanda o recurso a procedimentos experimentais e empíricos.

Referências

- BAILHACHE, P. *Leibniz et la Théorie de la Musique*. Paris: Klincksieck, 1992.
- _____. “Tempéraments Musicaux et Mathématiques”. In: *Sciences et Techniques en Perspective*, 16, 1989, p. 83-114.
- BOSANQUET, R. H. M. *An Elementary Treatise on Musical Intervals and Temperament*. London: MacMillan, 1876.
- COUTURAT, L. *La Logique de Leibniz: d'après des documents inédits*. Paris: Félix Alcan, 1901.
- DASCAL, M. “Leibniz's Two-Pronged Dialectic”. In: DASCAL, M. (ed.). *Leibniz: what kind of rationalist?* New York: Springer, 2008, p. 37-72.
- _____. “Nihil Sine Ratione → Blandior Ratio”. In: POSER, H. (ed.). *Nihil Sine Ratione (VII Internationaler Leibniz-Kongress)*. Berlin: Leibniz Gesellschaft, 2001, p. 276-280.
- DESCARTES, R. *Compendium Musicae / Abrégé de Musique*. Paris: PUF, 1987.
- ESQUISABEL, O. M. “Representing and Abstracting: an analysis of Leibniz's concept of symbolic knowledge”. In: LASSALLE CASANAVE (ed.). *Symbolic Knowledge from Leibniz to Husserl*. London: College Publications, 2012, p. 1-49.
- FORTES, F. P. “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.
- GLOWIENKA, E. W. *Leibniz's Metaphysics of Harmony*. Stuttgart: Franz Steiner Verlag, 2016.
- GOLDÁRAZ GAÍNZA, J. J. *Afinación y Temperamento en la Música Occidental*. Madrid: Alianza, 1998.
- JUSCHKEWITSCH, A. P.; KOPELEWITSCH, J. Ch. “La Correspondance de Leibniz avec Goldbach”. In: *Studia Leibnitiana*, 20, 2, 1988, p. 175-189. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/40694262?refreqid=excelsior%3Af525404c65ebf19e0f3e3086cac39293&seq=1> (acesso em 21/05/2021).
- LASSALLE CASANAVE, A. (ed.). *Symbolic Knowledge from Leibniz to Husserl*. London: College Publications, 2012.
- LEIBNIZ, G. W. “Lettres sur la Musique de Leibniz à Christian Goldbach” [tradução para o francês de Patrice Bailhache]. In: BAILHACHE, P. *Leibniz et*

la *Théorie de la Musique*. Paris: Klincksieck, 1992, p. 151-153. (Abreviado como LM).

_____. *Der Briefwechsel Zwischen Leibniz und Conrad Henfling*. Frankfurt: Vittorio Klostermann, 1982. (Abreviado como BH).

_____. *Die philosophischen Schriften von Gottfried Wilhelm Leibniz*, vol. I-VII. Hildesheim/New York: Olms, 1978. (Abreviado como GP).

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

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

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

PANTI, C. *Filosofia della Musica: tarda antichità e medioevo*. Roma: Carocci, 2008.

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*. London: Springer, 2005, p. 111-134.

SERRES, M. *Le Système de Leibniz*. Paris: PUF, 1968.

SCHEPERS, H. "Leibniz's Rationalism: a plea against equating soft and strong rationality". In: DASCAL, M. (ed.). *Leibniz: what kind of rationalist?* New York: Springer, 2008, p. 17-35.

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

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

Email: fortes.fp@gmail.com

Recebido: 06/2021

Aprovado: 08/2022