A TEORIA E A PRÁTICA NA MÚSICA INSTRUMENTAL DE XENAKIS

Benoît Gibson

Tal como a de outros compositores da sua geração, a obra de Xenakis é acompanhada de considerações teóricas importantes. Os seus numerosos textos refletem um desejo de conhecimento de conceitos forjados pela ciência e pela filosofia, numa procura pelos fundamentos teóricos subjacentes a noções como acaso, determinismo, simetria, etc. É por isso que se apropria de certos modelos do domínio científico e procura uma formalização da música.

Além disso, graças à sua formação em engenharia, Xenakis concebe muitas vezes a sua música com a ajuda de um suporte gráfico, um sistema cartesiano de coordenadas no qual figuram o tempo (na abcissa) e a altura (na ordenada), sendo a música representada por pontos e linhas. O ponto indica o ataque de um som, ou o tipo breve e pontual da sua forma; a linha define uma evolução contínua do som ou uma relação entre dois pontos.

Alguns dos esquemas gráficos elaborados por Xenakis são bastante sumários, traduzindo uma ideia ou um gesto. Outros, mais pormenorizados, indicam um estado mais avançado da composição musical, assemelhando-se a partituras gráficas e apresentando toda a informação necessária para uma transcrição em notação tradicional em papel de música. Estes esquemas gráficos permitem também visualizar o conjunto dos eventos sonoros e representar a sua evolução ou a sua trajetória. Adicionalmente, ao agrupar num mesmo plano o conjunto de alturas e durações, Xenakis atribui valores numéricos a estas noções tradicionais, o que facilita o uso da matemática na organização das suas sonoridades.

Este é o caso da primeira secção de *Metastaseis* (1953-1954), para orquestra, há muito considerada a primeira obra de Xenakis. Os 46 instrumentos de cordas encontram-se separados de forma extrema, ou seja, cada instrumento toca a sua própria parte. Na representação gráfica desta passagem, cada linha corresponde à evolução contínua de um som, ou seja, um *glissando*, no caso de ser ascendente ou descendente. Xenakis cria espaços sonoros em contínua evolução, organizando sons em blocos cujas durações globais são proporcionais ao número de ouro (ver glossário, p. 19). Na mesma ordem de ideias, mas a uma escala diferente, o compositor define os tempos que separam, desde o início, cada uma das origens dos *glissandi*, através de uma série cujos números são compostos pela adição de termos.

Exemplos de espaços sonoros em evolução contínua abundam na obra de Xenakis. Muitas vezes livres de cálculos prévios, trata-se de configurações geométricas de *glissandi* ascendentes, descendentes, convergentes ou divergentes; superfícies reguladas pela disposição de retas tangentes; ou ainda contornos mais complexos em que se cruzam as disposições de configurações geométricas divergentes e convergentes.

Mas Xenakis não se limita a linhas retas. Outros exemplos mostram emaranhados de linhas curvas traçadas intuitivamente, à mão, como acontece em algumas das representações gráficas de *Terretektorh* (1965-1966), para orquestra.

Estes emaranhados de linhas curvas estão na origem de formas ou objetos que Xenakis descreve como arborescências. Ao contrário das texturas das linhas sobrepostas, estas agrupam linhas que se coordenam entre si, geralmente em torno de um nó que constitui o seu ponto de chegada ou o seu ponto de partida. Com as arborescências, Xenakis tenta também ampliar os tipos de transformações que se podem aplicar às linhas melódicas: rotação, dilatação, torção, etc. Os esquemas gráficos de *Erikhthon* (1974), para piano e orquestra, unem várias arborescências, algumas das quais são descritas por Xenakis como «arbustos» (DELALANDE 1997, p. 95).

Ao não limitar o número de sons que podia usar, Xenakis criou, desde as suas primeiras obras, sonoridades inauditas, compondo massas sonoras comparáveis a fenómenos naturais, cuja organização parece estar sujeita à lei dos grandes números. Desenvolveu depois a ideia do indeterminismo enquanto princípio organizacional das componentes do som, utilizando o cálculo de probabilidades (ver glossário, p. 19).

Para Xenakis, a existência de diferentes leis de probabilidade que correspondem a diferentes tipos de «massas» foi uma revelação, levando-o a introduzir na sua música aquelas a que podia sujeitar as componentes do som. A utilização do cálculo de probabilidades não impunha limites ao número de sons que pretendia utilizar, mas organizava-os de acordo com uma lógica de distribuição para a qual era necessário definir uma média ou uma densidade.

Xenakis denomina de «música estocástica» a música que compõe de acordo com os princípios do indeterminismo. É na obra *Pithoprakta* (1955-1956), para orquestra, que aplica, pela primeira vez, o cálculo de probabilidades. Um esquema gráfico dos compassos 52 a 59 mostra uma nuvem em que cada linha corresponde a um *glissando* desencadeado por um *pizzicato*. Xenakis modula esta nuvem, subtraindo áreas de registos e destacando regiões densificadas. Deste modo, varia o campo em que a massa sonora evolui e modifica a sua sonoridade. Entretanto, as transformações desta nuvem baseiam-se na realização de cálculos. Xenakis inspira-se na lei de Maxwell-Boltzmann e na lei de Gauss (ver glossário, p. 19).

Em *Pithoprakta*, Xenakis recorre a cálculos de probabilidades para organizar as componentes do som. Na sua obra seguinte, não são só as componentes do som que são sujeitas às leis do acaso, mas a própria estrutura da obra. *Achorripsis* (1956-1957), para um conjunto de 21 músicos, tem como base distribuições de eventos sonoros ou de sonoridades associados a grupos de instrumentos ou ao seu modo de tocar. A obra torna-se um fragmento de uma distribuição estocástica de eventos no espaço. É isso que representa a matriz da obra, cujas proporções e distribuições foram calculadas utilizando a lei de Poisson (ver glossário, p. 19).

O cálculo de probabilidades desempenhou um papel muito importante na caracterização das sonoridades xenakianas. Porém, os cálculos realizados por Xenakis encontram-se à margem das obras. Fornecem as proporções dos dados, sendo ainda necessário escolher e ordenar esses dados no espaço e no tempo. Esta escolha continua a ser intuitiva e baseia-se unicamente na sua própria experiência. Como refere Xenakis no seu livro *Musiques Formelles*: «São as tendências do ente sonoro que a teoria e o cálculo definem, e não a sua sujeição. As fórmulas matemáticas são, assim, domadas e subjugadas pelo pensamento musical» (XENAKIS 1963).

Os cálculos necessários para compor uma obra como *Achorripsis* são complexos quando são feitos à mão. É por isso que, alguns anos mais tarde, ao ter acesso a um computador[1], Xenakis concebe um programa [ST, referindo-se a *stocastique* (estocástico)] que aplica os princípios estocásticos que desenvolvera para *Achorripsis*. A programação ocupa-o durante vários meses; porém, assim que termina o programa pode produzir novas obras alterando determinados parâmetros iniciais. Um conjunto de sete obras instrumentais é criado desta forma: *ST/10* (1962), para dez instrumentos;

ST/4 (1962), para quarteto de cordas (uma versão para quarteto de *ST/10*); *ST/48* (1962), para orquestra; *Morsima-Amorsima* (1962), para violino, violoncelo, contrabaixo e piano; *Amorsima-Morsima* (1962, retirada do catálogo), para dez instrumentos; *Atrées* (1962), para 11 instrumentos, e *Stratégie* (1962), para duas orquestras. A esta lista deve acrescentar-se o início da parte de piano de *Eonta* (1963-1964), para piano e cinco metais.

O programa ST oferece uma outra vantagem. Para além de calcular as distribuições estocásticas, determina a localização das notas nos campos da altura e do tempo, algo que Xenakis fizera intuitivamente em *Achorripsis*. No entanto, o programa não tem em conta todas as limitações técnicas e práticas impostas pela especificidade dos instrumentos. É por esta razão que Xenakis precisa de rever os dados fornecidos pelo programa e fazer escolhas ou correções. Trata-se de uma prática corrente no processo composicional de Xenakis, que Makis Solomos qualifica de «bricolage» (SOLOMOS 1996, p. 112).

A implementação e aplicação do programa ST anuncia o fim de um ciclo na obra de Xenakis: o da música estocástica. Paralelamente, durante a década de 1960, Xenakis traça um novo rumo: as distribuições que formavam a base da música estocástica são, a partir deste momento, sujeitas a uma escolha prévia, a um conjunto determinado de valores selecionados *a priori*. Na sua tentativa de alcançar uma formalização da música, o compositor propõe uma axiomática de escalas musicais e, com a ajuda das ferramentas conceptuais oferecidas pela matemática, procura representar qualquer sequência de pontos: a teoria dos crivos (ver glossário, p. 20).

Os fundamentos da música estocástica avaliavam cada característica do som em relação a uma média, a uma distribuição; a teoria dos crivos estabelece outro critério: o da repetição ou simetria. Xenakis aplica a teoria dos crivos à escolha das alturas, à representação das escalas musicais, mas também à escolha das durações. Em *Persephassa* (1969), para seis percussionistas colocados num círculo em torno da audiência, Xenakis sobrepõe sequências rítmicas concebidas como crivos. Os processos de transformação destas sequências baseiam-se na representação matemática de uma sequência de pontos. Refletem o espírito de formalização que anima Xenakis na década de 1960, denotando também uma conceção operativa dos crivos, que será gradualmente abandonada.

A música estocástica e a teoria dos crivos são apenas duas vertentes do pensamento teórico de Xenakis. Situam-se numa linha que evolui através de várias gradações entre as noções de indeterminismo e determinismo. Mas Xenakis nem sempre recorreu a princípios teóricos para as suas composições. Em 1989, quando questionado por Bálint András Varga acerca do uso das teorias que tinha desenvolvido ao longo dos anos, refere: «Neste momento, consigo trabalhar com as teorias de forma intuitiva, porque se tornaram parte do meu pensamento. Na maior parte das vezes, não preciso de regras ou de funções para compor. Elas correm no meu sangue» (VARGA 1996, p. 200).

Uma análise aprofundada da obra de Xenakis atesta a importância da intuição, mas também revela uma outra prática: a da montagem. Isto pode surpreender, uma vez que o conteúdo dos escritos teóricos do compositor tem, de certo modo, ocultado esta prática. No entanto, numa entrevista com François Delalande (DELALANDE 1997, p. 44), Xenakis admitiria: «E o resultado, se eu o achar realmente cem por cento convincente, posso incluí-lo numa composição futura. De forma aproximada, claro, porque mudo sempre alguma coisa, não o repito exatamente. Desta maneira, possuo todo um vocabulário, ao mais alto nível, que se forja e que cria, finalmente, o estilo do artista, como em Brahms, em Beethoven, em Debussy ou Messiaen. Existem estratos de objetos. Enfim, objetos ou arquiteturas, sequências inteiras que são tomadas e utilizadas, reutilizadas, retomadas até que outras as venham substituir [...].»

Apenas uma obra de Xenakis assume explicitamente a sua relação com partituras anteriores: *Mosaïques* (1994), para orquestra, cujo subtítulo («mosaicos de compassos extraídos de *Ata*, *Krinoïdi*, *Kyania*, *Roáï*, *Troorkh*») menciona tratar-se de uma montagem de sequências extraídas de outras obras para orquestra: *Ata* (1987), *Kyania* (1990), *Roáï* (1991) e *Troorkh* (1991). Isto foi feito sem introduzir qualquer transformação. Não há lugar para enganos: a referência é explícita, embora a origem dos extratos não se encontre indicada na partitura. Porém, as primeiras montagens de Xenakis datam do final da década de 1950 e percorrem toda a sua obra. Uma genealogia das obras deixaria entrever uma trajetória descontínua na qual se sucedem ferramentas teóricas e empréstimos (técnicas de montagem).

Deve sublinhar-se, no entanto, que a montagem xenakiana não se inscreve diretamente num pensamento simbólico. Não se trata de empréstimos de outros compositores, de outros estilos, nem de domínios sonoros exteriores à esfera estética musical. Também não são autocitações propriamente ditas. Estes empréstimos remetem não tanto para as obras, mas para tipos de sonoridades, objetos ou texturas que existem independentemente da sua realização, como se estivessem fora do tempo. A ausência de referências explícitas tende a confirmá-lo, assim como os vários procedimentos através dos quais Xenakis dissimula a origem material dos seus empréstimos. Além disso, as afirmações mencionadas acima são mais uma admissão do que uma reivindicação.

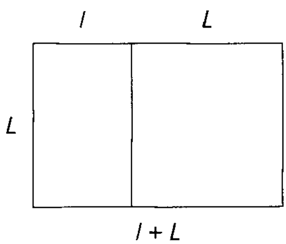
O estudo da montagem na obra de Xenakis debate-se não apenas com a amplitude dos exemplos, mas também com a diversidade das técnicas utilizadas para transformar o material. Xenakis muda frequentemente qualquer coisa. Desde repetições literais a montagens impercetíveis, a panóplia de transformações é considerável. A dimensão dos empréstimos varia também de uma obra para outra. Podem ser curtos, limitados a alguns elementos, ou ocupar secções inteiras de uma obra, como é o caso de *Kraanerg* (1968-1969), para orquestra e fita magnética de quatro pistas. Nesta obra, a mais longa escrita por Xenakis (75 minutos), quase todo o material tocado pelos instrumentos de corda provém de *Nomos Gamma* (1967-1968), também para orquestra. Xenakis opera uma micromontagem desconcertante para quem a analisa, mas cujo processo se revela eficaz na recriação das sonoridades pretendidas.

Em Xenakis, a teoria é frequentemente a força motriz de um processo de geração que leva à descoberta de sons ou texturas. Deste ponto de vista, a prática da montagem surge como ferramenta, tal como as teorias a que Xenakis se refere. Ao observarmos mais de perto esta prática, descobrimos a distância que Xenakis adota em relação às teorias que implementa a montante das suas obras. Em última instância, as distribuições estocásticas, a simetria dos crivos, etc. – tudo o que figura nas margens –, desaparecem em prol das sonoridades. O material combina-se livremente, sem restrições, transportado pela energia e pela força que o caracterizam.

GLOSSÁRIO MATEMÁTICO, POR PIERRE CARRÉ

NÚMERO DE OURO

Dois comprimentos l e L respeitam a «proporção divina» se a razão entre l e L for igual à razão de L e l + L (ver figura). Esta proporção φ, ou número de ouro, é o número irracional que corresponde à solução da equação $\varphi^2 - \varphi - 1 = 0$, ou seja, $\varphi = 1 + \sqrt{5}/2$. O número de ouro reveste-se de uma conotação quase mística desde a Antiguidade – em particular entre os pitagóricos – porque aparenta ser a manifestação de uma ordem oculta que subjaz a muitas estruturas naturais. Esta aparente omnipresença não deixou de seduzir muitos artistas no século XX, incluindo Le Corbusier, que concebeu um verdadeiro sistema de proporções baseado no número de ouro: o Modulor. Tendo tomado conhecimento deste número através do contacto com o arquiteto, Xenakis utilizou a sequência de Fibonacci (na qual se encontra φ) para projetar as fachadas de vidro ondulatórias do Convento de Sainte-Marie de La Tourette e para conceber jogos de proporções musicais em *Metastaseis*.



ESTATÍSTICA E TEORIA DAS PROBABILIDADES

A ciência matemática do acaso proporciona ferramentas formais para lidar com eventos aparentemente imprevisíveis e aleatórios. Em particular, permite descrever e modelar uma diversidade de fenómenos naturais: eventos meteorológicos, voos de enxames, o canto das cigarras, etc. Introduzida na música por Xenakis na sequência da sua crítica à música serial, constituiu a origem de novas ferramentas para organizar múltiplos aspetos das suas composições musicais. Por exemplo, Xenakis utilizou a teoria cinética dos gases de Maxwell-Boltzmann, que permite determinar a distribuição da velocidade das partículas que compõem um meio gasoso, para compor, em *Pithoprakta*, os pormenores microscópicos das massas sonoras construídas a partir de um grande número de eventos musicais (ver entrada sobre a lei de Gauss).

LEI DE POISSON

Historicamente originária do estudo de fenómenos ocasionais, como os acidentes, a lei de Poisson, apresentada pelo matemático com o mesmo nome, é uma lei de probabilidade discreta que caracteriza o número de vezes que eventos raros e independentes ocorrem num dado intervalo de tempo. Atualmente, tem aplicações em campos tão variados como as telecomunicações, a meteorologia e as finanças. Xenakis usou-a durante a escrita de *Achorripsis* para determinar o número de eventos musicais que ocorrem no decurso da obra: assumindo a hipótese de que as intervenções sonoras são independentes, e dado um número médio de ocorrências por unidade de tempo, escolhido pelo compositor, a lei de Poisson permite-lhe decidir o número de eventos sonoros a colocar em cada secção da obra.

LEI DE GAUSS

A lei de Gauss, também conhecida como distribuição normal, está na base de muitos dos teoremas fundamentais da estatística. Esta distribuição, que é utilizada em particular na modelação da física dos gases, foi uma das ferramentas matemáticas utilizadas por Xenakis nas suas composições. Em particular, o compositor utilizou-a nos compassos 52-59 de *Pithoprakta* para determinar o comportamento interno de uma gigantesca nuvem de *pizzicati-glissandi*.

Nesta passagem, o compositor traça um paralelo metafórico entre os acontecimentos individuais que compõem a massa sonora, por um lado, e as partículas constituintes de um gás, por outro. Adotando um raciocínio semelhante ao seguido por Maxwell para estabelecer a lei de distribuição das velocidades das partículas que constituem um gás, Xenakis utiliza a lei de Gauss; depois, associando o declive dos *glissandi* às velocidades sonoras, aplica a lei das probabilidades para determinar o número de ocorrências de cada uma das velocidades.

1
Em 1962, Xenakis teve acesso ao computador IBM 7090 na sede da IBM France, na Place Vendôme, em Paris.

TEORIA DOS CRIVOS

A teoria dos crivos de Xenakis propõe uma formalização matemática das escalas de altura e dos ritmos, modelando-as a partir de «crivos» regulares que podem ser combinados através de operações de união ou de intersecção. Por exemplo, o modo musical octatónico, no qual se alternam tons e semitons, pode ser representado pela imbricação de dois crivos com intervalos de terceira menor.