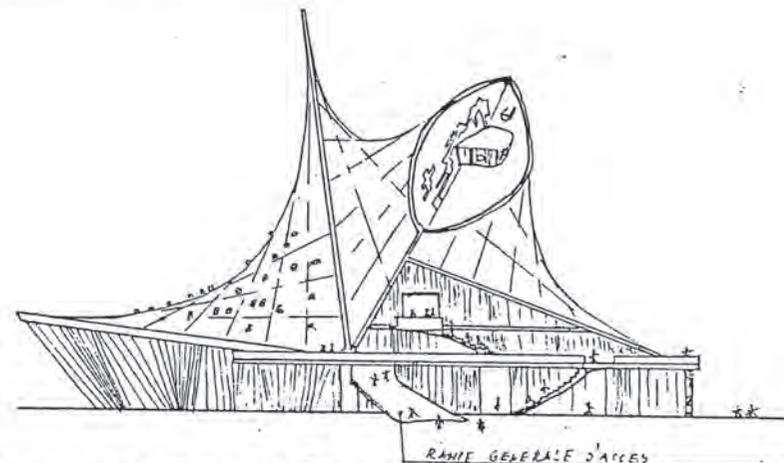
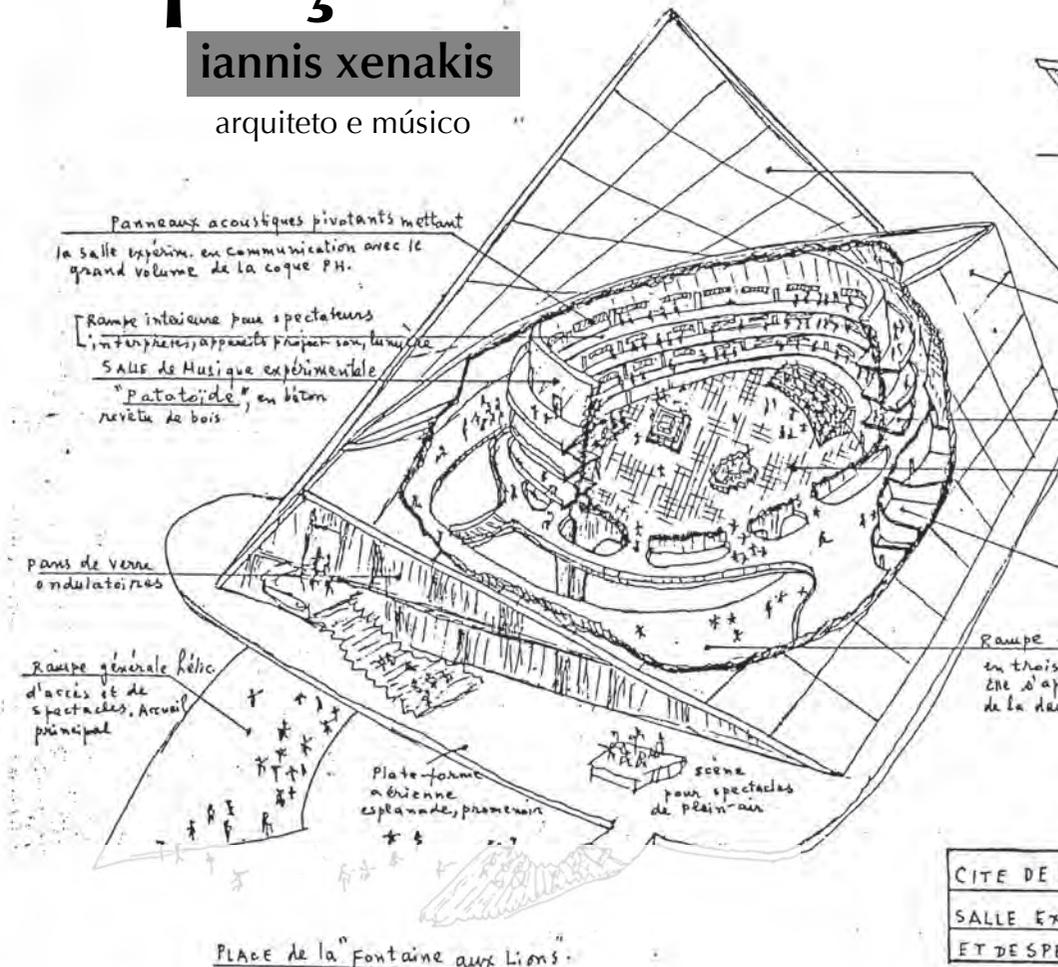


sobre tempo, espaço e música

iannis xenakis

arquiteto e músico



VUE DE LA FONTAINE AUX LIONS

Coques (voiles mixtes) en paraboloïdes hyperboliques (PH), de béton formant un grand espace multi-média autour de la salle expérimentale

Rampe extérieure de circulation autour de la salle patatoïde

Sol du patatoïde. Relief modifiable à volonté en gradins, plate-formes scènes, collines, théâtre, amph. ... grâce au 700 cubes de 1m x 1m de sol.

vestiaires, salles de répétitions, loges, administr. accès auto, toilettes...
hélicoïdale

Rampe générale d'accès et de spectacles en trois dimensions, foyer, pas perdus... Elle s'appuie sur les classes publiques d'opéra, d'art lyrique, de la danse, de l'atelier de créations interdisciplinaires...

CITE DE LA MUSIQUE A LA VILLETTE
SALLE EXPERIMENTALE DE MUSIQUE
ET DE SPECTACLES Mars 1984 1/x.

Cité de La Musique,
projeto de Iannis Xenakis
e Jean-Louis Véret

O que é um compositor?

Um pensador e artista plástico que se expressa através de seres sonoros. Esses dois reinos provavelmente cobrem todo o seu ser.

Alguns pontos de convergência em relação ao tempo e espaço entre as ciências e a música:

Primeiro ponto:

Em 1954, eu introduzi a teoria da probabilidade e o cálculo na composição musical a fim de controlar massas sonoras, tanto em sua invenção quanto em sua evolução. Isso inaugurou um caminho completamente novo na música, mais global que a polifonia, o serialismo ou, no geral, a música “discreta”. A partir daí veio a música estocástica. Eu retornarei a isso. Mas a noção de entropia, como formulada por Boltzmann ou Shannon¹, tornou-se fundamental. De fato, bem como um deus, um compositor pode criar a reversibilidade do fenômeno das massas e, aparentemente, inverter a “flecha do tempo” de Eddington². Hoje, uso distribuições de probabilidade, seja em síntese sonora gerada por computador em escala micro ou macroscópica, ou em composições instrumentais. Mas as leis de probabilidade que uso são muitas vezes aninhadas e variam com o tempo, o que cria uma dinâmica estocástica que é interessante esteticamente. Esse procedimento é semelhante à análise matemática da equação de Liouville sobre transformações não-unitárias, proposta essencialmente por I. Prigogine³; a saber, se a entropia microscópica M existe, então $M = \Lambda^2$, onde Λ atua na função de distribuição ou na matriz de densidade. Λ é não-unitário, o que significa que não mantém o tamanho das probabilidades dos estados considerados durante a evolução do sistema dinâmico, embora mantenha os valores médios daqueles que podem ser observados. Isso implica a irreversibilidade do sistema ao estado de equilíbrio; quer dizer, implica a irreversibilidade do tempo.

Segundo ponto:

Esse ponto não tem relação óbvia com a música, exceto que poderíamos utilizar as transformações de Lorentz-Fitzgerald e de Einstein na composição macroscópica da música⁴. Todavia, eu gostaria de fazer alguns comentários em relação a essas transformações.

Todos nós estamos cientes da teoria espacial da relatividade e das equações

¹ Shannon C. e Weaver W., **The Mathematical Theory of Communication**. Urbana: University of Illinois Press, 1949.

² Eddington, **The Nature of the Physical World**. New York: Macmillan, 1929.

³ Prigogine, I., **Physique Temps et Devenir**. Paris: Masson, 1982.

⁴ Born, Max, **Einstein's Theory of Relativity**. New York: Dover, 1965.

de Lorentz-Fitzgerald e Einstein, que ligam o espaço e o tempo por causa da velocidade finita da luz. Disso se segue que tempo não é absoluto. Ainda assim, o tempo sempre está aí. “Leva tempo” ir de um ponto a outro no espaço, mesmo se esse tempo dependa de quadros de referência móveis em relação ao observador. Não há pulo instantâneo de um ponto a outro no espaço, existe bem menos “ubiquidade espacial” – ou seja, presença simultânea de um evento ou um objeto em dois lugares no espaço. Pelo contrário, coloca-se a noção de deslocamento. Dentro de um quadro de referência local, o que então deslocamento significa? Se a noção de deslocamento fosse mais fundamental que a do tempo, seria possível indubitavelmente reduzir todas as transformações macro e microcósmicas a cadeias de deslocamento extremamente curtas. Consequentemente (e essa é uma hipótese que eu lanço livremente), se aderíssemos à mecânica quântica e suas implicações aceitas agora por décadas, iríamos talvez ser forçados a admitir a noção de espaço quantificado e seu corolário, o tempo quantificado. Mas então, o que poderia um tempo e espaço quantificado significar, um tempo e espaço no qual contiguidade seria abolida? Qual seria a pavimentação do universo se existirem lacunas entre seus paralelepípedos, inacessíveis e preenchidos com nada? O tempo já foi proposto como tendo uma estrutura quântica por T. D. Lee, da Columbia University.

Retornemos à noção de tempo considerado como duração. Mesmo depois da demonstração experimental de Yang e Lee, que aboliu a simetria de paridade⁵ P, parece que o teorema CPT ainda vale para as simetrias do elétron (C) e do tempo (T), simetrias que ainda não foram completamente anuladas. Isso continua a ser assim, mesmo que a “flecha do tempo” pareça ser não-reversível em certas interações fracas de partículas. Poderíamos também considerar a interpretação poética de Feynman⁶, o qual defende que quando um pósitron (uma partícula carregada positivamente criada simultaneamente com um elétron) colide com um elétron, há, na realidade, apenas um elétron, ao invés de três partículas elementares, sendo o pósitron nada mais que a retrogressão temporal do primeiro elétron. Não nos esqueçamos também da teoria do tempo retrógrado encontrada no Politicos de Platão – ou na futura contração do universo. Visões extraordinárias!

A física quântica terá dificuldade em descobrir a reversibilidade do tempo,

⁵ Morrison, Philip, “The Overthrow of Parity”, Scientific American, Abril, 1957.

⁶ Gardner, Martin, “Can Time Go Backward”, Scientific American, Jan. 1967, p.98.



Pleiades, de Iannis Xenakis: Synergy criou 6 novos instrumentos de metal, em performance premiada como melhor performance de câmara pela revista *Limelight*, em junho de 2011.

uma teoria que não deve ser confundida com a reversibilidade da “flecha da entropia” de Boltzmann. Essa dificuldade está refletida nas explicações que certos físicos estão tentando dar ainda hoje para o fenômeno chamado de “escolha demorada” dos dois estados – corpuscular ou ondulatório – de um fóton. Foi provado em diversas ocasiões que os estados dependem inteiramente da observação, em conformidade com as teses da mecânica quântica. Essas explicações sugerem a ideia uma “intervenção do presente ao passado”, contrariamente ao fato de que a causalidade na mecânica quântica não pode ser invertida. Já que, se as condições de observação estiverem estabelecidas para detectar partícula, obtém-se então o estado corpuscular e nunca o estado ondulatório, e vice-versa. Uma discussão similar sobre não-temporalidade e a irreversibilidade da noção de causalidade foi empreendida há algum tempo por Hans Reichenbach⁷.

Outro experimento fundamental tem a ver com a correlação do movimento de dois fótons emitidos em direções opostas por um único átomo. Como se pode explicar que ambos ou passam através de dois filmes polarizados, ou âmbos são bloqueados? É como se cada fóton “soubesse” o que o outro estava fazendo e isso instantaneamente, o que é contrário à teoria especial da relatividade.

Ora, esse experimento pode ser um ponto de partida para a investigação de propriedades mais profundamente enraizadas do espaço, livres da tutela do tempo. Nesse caso, poderia a “não-localidade” da mecânica quântica talvez ser explicada não pela hipótese de “variáveis escondidas” nas quais o tempo ainda intervém, mas antes pelas propriedades insuspeitas e extravagantes do espaço não-temporal, como a “ubiquidade espacial”, por exemplo?

Lancemo-nos ainda mais adiante. Como o espaço é perceptível apenas ao longo da infinidade de cadeias de transformações de energia, ele poderia muito bem ser apenas uma aparência dessas cadeias. De fato, consideremos o movimento de um fóton. Movimento significa deslocamento. Agora, poderia esse deslocamento ser considerado uma autogênese do fóton por ele mesmo em cada passo de sua trajetória (contínua ou quantizada)? Essa contínua auto-criação do fóton não poderia, de fato, ser o espaço?

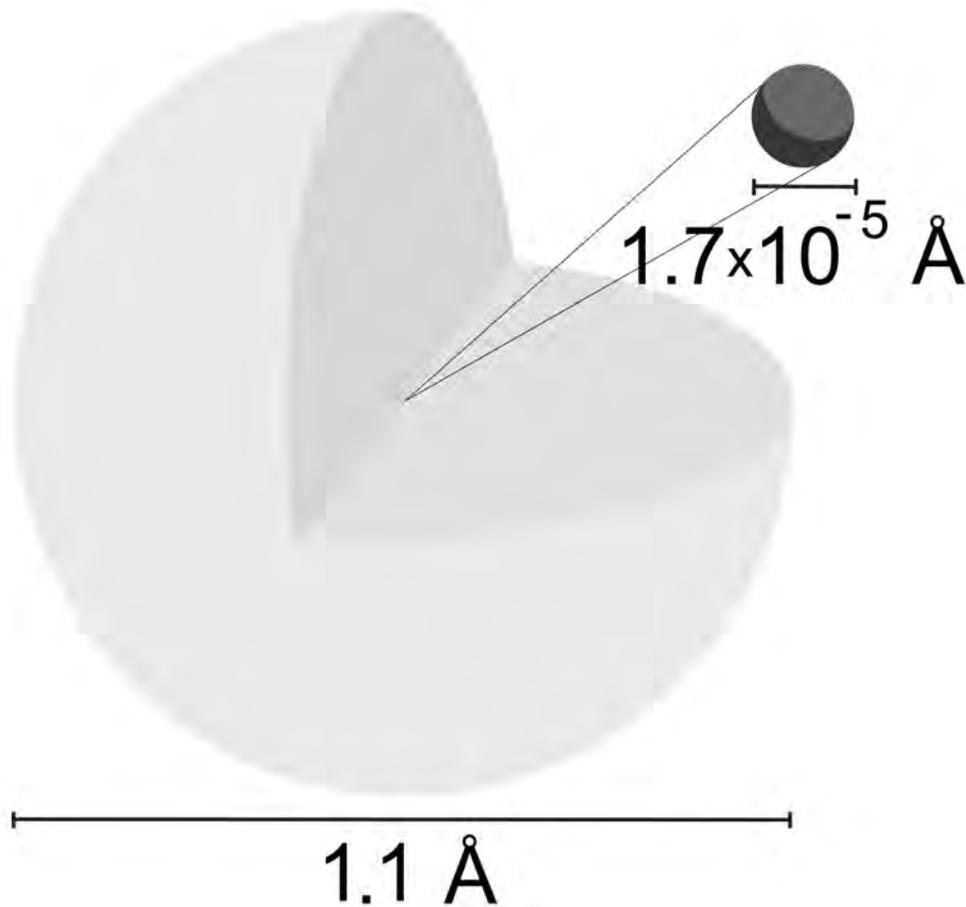
⁷ Reichenbach, H., **The Philosophy of Space and Time**. New York: Dover, 1958.

Terceiro ponto: Caso de criar algo do nada

Em composição musical, a construção deve brotar da originalidade, que pode ser definida em casos extremos (e talvez desumanos) como a criação de novas regras e leis, na medida em que isso seja possível; na medida do possível significando original, ainda não conhecido ou mesmo previsível. Construir leis, portanto, do nada, já que sem qualquer causalidade.

Porém, uma construção a partir do nada, portanto totalmente engendrada, totalmente original, necessariamente recorrerá a uma massa infinita de regras devidamente entrelaçadas. Tal massa teria que cobrir as leis de um universo diferente do nosso. Por exemplo: regras para uma composição tonal foram construídas. Tal composição, portanto, inclui, a priori, as “funções tonais”. Também inclui uma concepção combinatória, já que atua em entidades, sons, como definidos pelos instrumentos. Para ir além desse pequeno grau de originalidade, outras funções deveriam de ser inventadas, ou absolutamente nenhuma das funções deveria existir. Portanto, estamos obrigados a conceber formas a partir de pensamentos que não mantêm relação alguma com os seus precedentes, pensamentos sem limites de contornos e sem fim. Aqui, estamos obrigados a tecer progressivamente uma rede ilimitada de regras emaranhadas – e isso apenas no reino combinatório, que exclui, por definição, quaisquer continuums de som possíveis. No entanto, a inserção de continuidade irá consequentemente aumentar o espalhamento dessa rede e de sua compacidade. Além disso, caso se queira engendrar o inengendrável no reino do som, seria então necessário estabelecer regras diferentes daquelas que regem máquinas sonoras tais como tubos, cordas, peles, etc., o que é possível hoje graças a computadores e tecnologias correspondentes. Todavia, tecnologia é, ao mesmo tempo, um semblante de pensamento e sua materialização. É, portanto, apenas um epifenômeno nessa discussão. Na verdade, as regras de síntese sonora tais como aquelas decorrentes das séries de Fourier não mais devem ser usadas como a base da construção. Outras, diferentes, devem ser formuladas.

Outra perspectiva: Nós vimos como a construção brota de uma originalidade que é definida pela criação de regras e leis fora de uma memória do indivíduo ou mesmo da espécie humana. Entretanto, temos deixado de lado a noção de regras



O átomo de hidrogênio: William Lamb demonstrou uma pequena diferença entre seus níveis de energia

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hydrogen_atom.svg

ou leis. Agora é hora de discutir essa noção. Uma regra ou lei significa um procedimento finito ou infinito, sempre o mesmo, aplicado a elementos contínuos ou “discretos”. Essa definição implica a noção de repetição, de recorrência no tempo, ou simetria em reinos fora do tempo (hors temps). Por conseguinte, a fim de que uma regra exista, ela deve ser aplicável várias vezes no espaço e no tempo da eternidade. Se uma regra existisse apenas uma vez, ela seria engolida nessa imensidão e reduzida a um único ponto, então inobservável. A fim de que seja observável, ela deve ser repetível um número infinito de vezes.

Questão subsidiária: Pode-se repetir um fenômeno? (cf. Heráclito: “Não é possível entrar duas vezes no mesmo rio”, e Crátilo: “nem mesmo uma”).

Porém, permanece o fato de que o universo:

a) parece, temporariamente, ser feito de regras-procedimentos;

b) que essas regras-procedimentos são recorrentes.

É como se o Ser (em discordância com Parmênides), a fim de continuar existindo, fosse obrigado a morrer; e uma vez morto, estaria obrigado a iniciar seu ciclo novamente. Existência, portanto, é uma linha pontilhada.

Pode-se, pelo menos, imaginar uma regra microscópica infinitesimal que seja engendrada do nada? Mesmo que a física ainda esteja por descobrir qualquer coisa semelhante a isso, apesar do “desvio de Lamb” (que vê cada ponto do espaço em nosso universo como fervilhando em pares virtuais de partículas e antipartículas), podemos imaginar tal eventualidade que, a propósito, seria da mesma natureza que o fato do puro acaso, destacado de qualquer causalidade.

É necessário depender de tal conclusão como a de um Universo aberto ao sem precedentes, que incessantemente

se formaria e desapareceria em um verdadeiro turbilhão criativo, começando do Nada e desaparecendo ao nada¹. O mesmo vale para as bases da arte, bem como para o destino humano.

Aqui, abaixo, está a tese de alguns astrofísicos tais como Edward Tryon, Alexander Vilenkin, Alan Guth, Paul Steinhardt, adeptos da teoria do Big Bang:

Se grandes teorias unificadas estiverem corretas em suas previsões de que o número bariônico não se conserva, não há lei de conservação que impeça o universo observado de evoluir a partir do nada. O modelo inflacionário do universo fornece um possível mecanismo pelo qual o universo observado poderia ter evoluído a partir de uma região infinitesimal. É, então, tentador ir um passo além e especular que o universo inteiro evoluiu de literalmente nada. (cf. *Scientific American*, Maio, 1984).

A multiplicidade de tais universos, de acordo com Linde⁸, de Moscou, é também bastante intrigante.

Aqui, abaixo, está uma alternativa ao cenário do Big Bang. Estes estudos foram levados adiante pelos físicos da Universidade de Bruxelas; notadamente, R. Brout, E. Günzig, F. Englert e P. Spindel:

Ao invés de o Universo ter nascido de uma explosão, eles propõem que ele apareceu ex-nihilo seguindo uma instabilidade do vazio quântico minkowskiano, o que quer dizer que o espaço-tempo foi desprovido de qualquer matéria, portanto plano e ainda sem qualquer curvatura. (cf. Coveney, Peter V., "L'irreversibilité du temps", *La Recherche*, Paris, Fevereiro, 1989)⁹.

O que é extraordinário é que ambas as posições, seja a do Big Bang ou não, admitem um começo, uma origem a partir do nada, ou quase nada com, entretanto, ciclos de re-criação! Com a mais extrema modéstia, eu gostaria de comparar, especialmente essa última hipótese, com uma visão científico-musical que eu fizera em 1958. Naquela época, eu queria acabar com todas as regras herdadas da composição, a fim de criar novas. Mas a questão que veio à minha mente na ocasião foi se a música poderia ainda ter sentido mesmo se ela não fosse construída em regras de ocorrência. Em outras palavras, vazia de regras. Abaixo estão os passos nesse processo de pensamento:

⁸ Linde, A. D., *Physics Letters* (1983), 129B, 177.

⁹ Veja também Coveney, Peter V., *The Second Law of Thermodynamics: Entropy, Irreversibility and Dynamics*, *Nature* N° 333 (1988).

DOSSIÊ

iannis xenakis

teccogs

n. 6, 307 p,
jan.-jun, 2012

“Pois é a mesma coisa pensar e ser”
(O Poema, Parmênides)
e minha paráfrase

“Pois é a mesma coisa não ser e ser”

Ontologia:

Em um Universo de Vazio. Um breve comboio de ondas
cujo começo e fim coincidem (Tempo nil), desencadeando
perpetuamente.

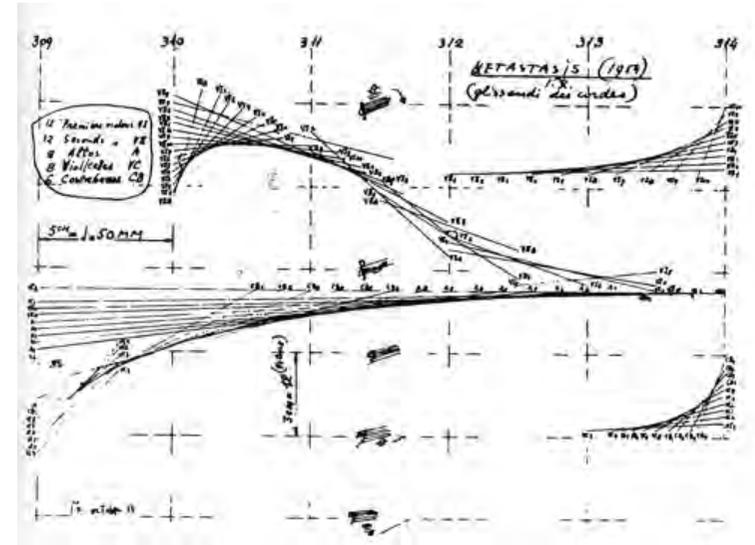
O Nada reabsorve, cria.

Esse é o gerador do Ser.

Tempo, Causalidade.

Esse texto foi primeiramente publicado em Gravesaner
Blätter, N° 11/12, 1958, a revista publicada pelo grande
maestro, Hermann Scherchen. Naquele tempo, eu resolvera
temporariamente esse problema ao criar música unicamente
através da ajuda de distribuições de probabilidade.

Digo “temporariamente”, uma vez que cada função de
probabilidade tem sua própria finalidade e, portanto, não é
um nada.



Partitura de *Metástasis*, de Xenakis

Outra questão

O atual estado de conhecimento parece ser a manifestação da evolução do universo, desde, digamos, uns quinze bilhões de anos¹⁰. Com isso, quero dizer que o conhecimento é uma secreção da história da humanidade, produzida nesse grande lapso de tempo. Assumindo essa hipótese, tudo aquilo que nosso cérebro individual ou coletivo incuba como ideias, teorias ou know-how, é senão o output de suas estruturas mentais, formadas pela história de inumeráveis movimentos de suas culturas, em suas transformações antropomórficas, na evolução da terra, naquela do sistema solar, naquela do universo. Se é assim, então enfrentamos uma dúvida amedrontadora e fundamental quanto à “verdadeira objetividade” de nosso conhecimento e know-how. Pois, se, com as bio-tecnologias já em desenvolvimento, quisesse-se transformar estas estruturas mentais (as nossas próprias) e sua hereditariedade, e daí as regras para o funcionamento do cérebro baseadas hoje em certas premissas, em lógica ou sistemas de lógica, e assim por diante..., caso se quisesse ter sucesso em modificá-las, obteria-se, como que por uma espécie de milagre, outra visão de nosso universo, uma visão que seria construída sobre teorias e conhecimento que estão além do reino do nosso pensamento atual.

Persigamos esse pensamento. A humanidade já está, acredito eu, neste caminho. Hoje, a humanidade, parece-me, já deu o primeiro passo em uma nova fase de sua evolução, na qual não apenas as mutações do cérebro, mas também a criação de um universo muito diferente daquele que presentemente nos rodeia começou. A humanidade ou, generalizando, as espécies que poderiam segui-la, realizarão esse processo.

A música é apenas um caminho entre outros para o homem, para sua espécie, a primeira a imaginar e, então, depois de muitas e muitas gerações, a vincular esse universo existente com um outro, totalmente criado pelo homem. De fato, se o homem, sua espécie, é a imagem desse universo, então o homem, devido ao princípio de criação a partir do Nada e desaparecimento ao Nada (que somos forçados a estabelecer), poderia redefinir seu universo em harmonia com sua essência criativa, como um ambiente que ele poderia outorgar a si mesmo.

Nos comentários a seguir, os pontos de vista sobre o tempo são tomados de música em gestação ou sob observação. Isso não quer dizer que meus

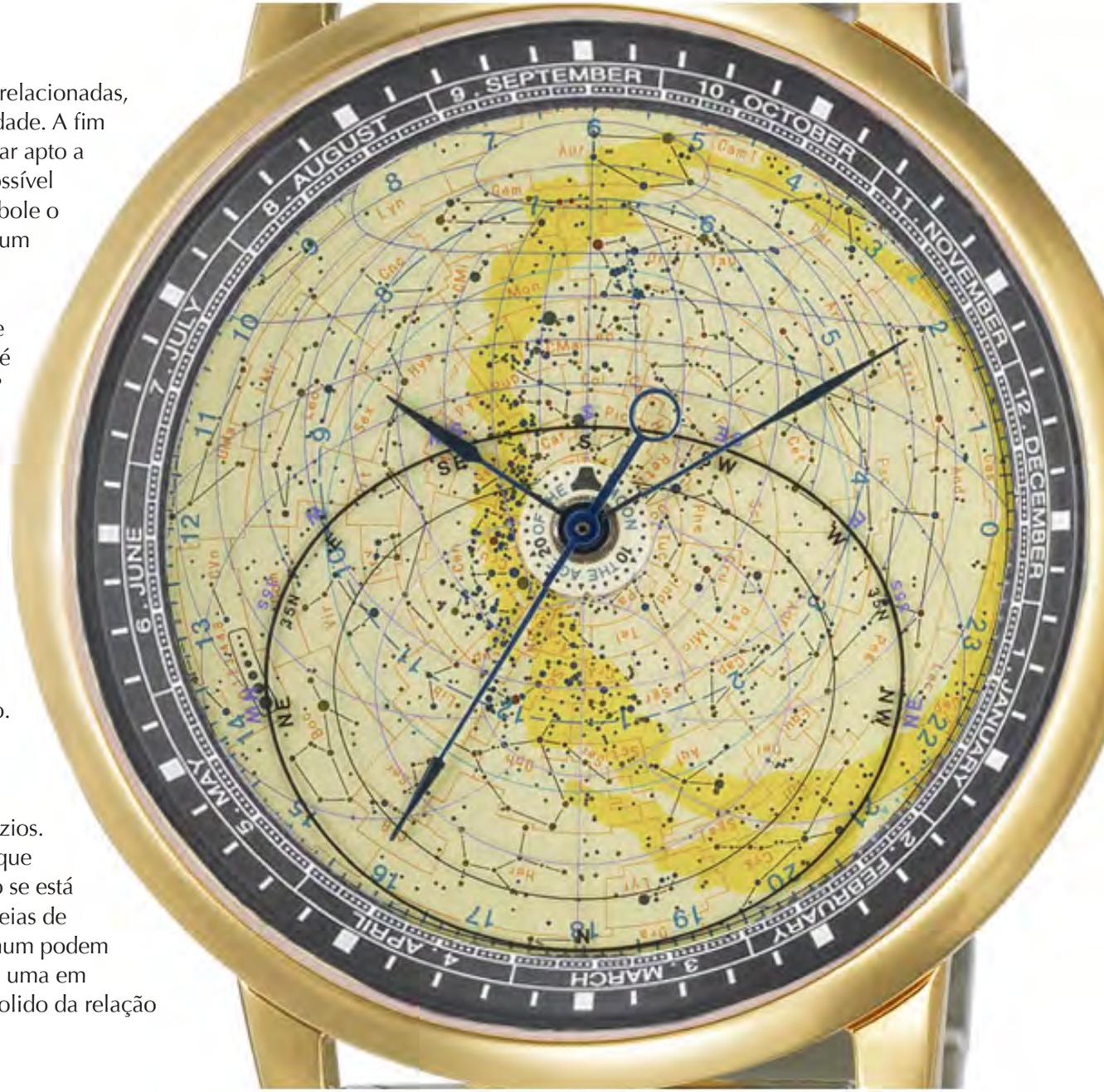
¹⁰ A ideia do Big Bang, uma consequência do desvio (expansão do universo) para o vermelho, não é aceita por todos os físicos. Veja Nikias Stravroulakis, *Solitons et propagation d'action suivant la relativité générale*, *Annales de la Fondation de Broglie* 12 N° 4 (1987).

comentários anteriores não concernem ao músico. Ao contrário, se cabe à música servir como um meio de confrontação de ideias filosóficas ou científicas sobre o ser, sua evolução e suas aparências, é essencial que o compositor pelo menos forneça alguns pensamentos sérios a esses tipos de investigação. Além disso, eu deliberadamente não abordei a apreensão psicológica do tempo em níveis superiores, por exemplo, os efeitos da experiência dinâmica temporal enquanto se escuta a uma sinfonia ou à música eletrônica.

O que é o tempo para um músico? O que é o fluxo de tempo que passa invisível e impalpável? Na verdade, valemo-nos dele apenas com a ajuda de eventos-referência, por conseguinte indiretamente, e sob a condição de que esses eventos-referência sejam inscritos em algum lugar e não desapareçam sem deixar vestígio. Bastaria que eles existissem em nosso cérebro, nossa memória. É fundamental que as fenômenos-referências deixem um rastro em minha memória, pois, se não, elas não existiriam. De fato, o postulado subjacente é que o tempo, no sentido de um impalpável fluxo heraclítico, tem significação apenas em relação à pessoa que observa, a mim. Caso contrário, seria sem sentido. Mesmo assumindo a hipótese de um fluxo objetivo de tempo, independente de mim, sua apreensão por um sujeito humano, portanto por mim, deve ser sujeita à fenômenos-referência do fluxo, primeiro percebida, depois inscrita em minha memória. Ademais, essa inscrição deve satisfazer a condição de que isso seja de uma tal maneira que é bem circunscrita, bem destacada, individualizada, sem possível confusão. Mas isso não é suficiente para transformar um fenômeno que deixou rastros em mim em um fenômeno referencial. A fim de que essa imagem-rastro do fenômeno se torne um marco de referência, a noção de anterioridade é necessária. Porém, essa noção parece ser circular e impenetrável, como a noção imediata de fluxo. Ela é um sinônimo. Alteremos nosso ponto de vista, mesmo que apenas ligeiramente. Quando eventos ou fenômenos são sincrônicos, ou melhor, se todos os eventos imagináveis fossem sincrônicos, o tempo universal seria abolido, pois anterioridade desapareceria. Do mesmo modo, se eventos fossem absolutamente suaves, sem começo ou fim, e mesmo sem modificações ou rugosidades internas “perceptíveis”, o tempo encontraria-se igualmente abolido. Parece que as noções de separação, de passagem (bypassing), de diferença, de

discontinuidade, que estão fortemente inter-relacionadas, são pré-requisitos para a noção de anterioridade. A fim de que anterioridade exista, é necessário estar apto a distinguir entidades, o que então tornaria possível “ir” de uma a outra. Um continuum suave abole o tempo, ou melhor, o tempo, em um continuum suave, é ilegível, inabordável. O continuum é, pois, um todo único preenchendo tanto o espaço quanto o tempo. Estamos novamente retornando a Parmênides. Por que o espaço é incluído entre essas coisas que são ilegíveis? Bem, por causa de sua não-rugosidade. Sem separabilidade, não há extensão, não há distância. O espaço do universo encontraria-se condensado em um ponto matemático sem dimensões. De fato, o Ser de Parmênides, que preenche todo espaço e eternidade, seria nada senão um absolutamente suave “ponto matemático”.

Voltemos à noção de separabilidade, primeira no tempo. Ao menos, separabilidade quer dizer não-sincronização. Descobrimos novamente a noção de anterioridade. Ela se funde com a noção de ordenação temporal. A anterioridade ordenadora não admite buracos, espaços vazios. É necessário, para uma entidade separável, que seja contígua com a próxima, caso contrário se está sujeito a uma confusão de tempo. Duas cadeias de eventos contíguos sem uma ligação em comum podem ser indiferentemente síncronas ou anteriores uma em relação à outra; o tempo é mais uma vez abolido da relação



temporal de cada um dos universos representados pelas duas cadeias. Ao contrário, relógios locais servem como cadeias sem lacunas, mas apenas localmente. Nossos seres biológicos também desenvolveram relógios locais, porém eles nem sempre são efetivos. E a memória é uma tradução espacial das cadeias (causais) temporais. Voltaremos a isso.

Eu falei de cadeias sem lacunas. No momento, e pelo meu conhecimento, lacunas locais não foram ainda descobertas na física subatômica ou na astrofísica. E em sua teoria da relatividade do tempo, Einstein tacitamente aceita esse postulado do tempo sem lacunas em cadeias locais, mas sua teoria também constrói cadeias especiais sem lacunas entre localidades separáveis espacialmente. Aqui, definitivamente não estamos preocupados com a reversibilidade do tempo, que foi parcialmente examinada acima à luz de recentes descobertas na física subatômica, pois reversibilidade não aboliria o tempo.

Examinemos a noção de separabilidade, de discontinuidade no espaço. Nossa consciência imediata (uma categoria mental?) nos permite imaginar entidades separadas que, por sua vez, necessitam de contiguidade. Um vazio é uma unidade nesse sentido, contrariamente ao tempo, na qual nossas noções mentais herdadas ou adquiridas nos impedem de conceber a ausência de tempo, sua abolição, como uma entidade compartilhando tempo, o fluxo primordial. Fluxo ou é, ou não é. Nós existimos, portanto é. Por ora, não se consegue conceber a suspensão do tempo. Isso tudo não é uma paráfrase de Descartes ou, melhor ainda, de Parmênides: é uma fronteira presentemente intransponível. (Mas, certamente, usando Parmênides mais uma vez, transponível: “ΤΟ ΓΑΡ ΑΥΤΟ ΝΟΕΙΝ ΕΣΤΙΝ ΤΕ ΚΑΙ ΕΙΝΑΙ”).

Para retornar ao espaço, o vazio pode ser imaginado como uma diminuição da entidade (fenômeno) até uma tenuidade infinitesimal, não possuindo qualquer densidade. Por outro lado, viajar de uma entidade para outra é resultado de uma escala. Se a pessoa que viajou fosse pequena, a pessoa não abrangeria a totalidade das entidades, o universo de uma única vez. Mas, se essa escala da pessoa fosse colossal, então sim. O universo se ofertaria de um só golpe, numa sondagem quase, como quando se examina o sol de longe.

As entidades apareceriam, como em um instante, reunidas numa rede densa de contiguidades não-temporais, ininterruptas, estendendo-se através do universo

inteiro. Eu disse, em um instantâneo. Isso é dizer que, no instantâneo, as relações espaciais das entidades, as formas que suas contiguidades assumem, as estruturas, estão essencialmente fora do tempo (hors-temps). O fluxo do tempo não intervém de modo algum. Isso é exatamente o que acontece com os rastros que as entidades fenomenais deixaram em nossa memória. Seu mapa geográfico está fora do tempo.

A música participa tanto no espaço fora do tempo quanto no fluxo temporal. Pois, as escalas de altura; as escalas dos modos eclesiásticos; as morfologias de níveis superiores; estruturas, arquiteturas fugais, fórmulas matemáticas engendrando sons ou peças de música, estas estão fora do tempo, seja em papel ou em nossa memória. A necessidade de agarrar-se contra a corrente do rio do tempo é tão forte que certos aspectos do tempo são até arrastados para fora dele, tais como as durações que se tornam comutáveis. Poder-se-ia dizer que cada esquema temporal, pré-concebido ou pós-concebido, é uma representação fora do tempo do fluxo temporal no qual os fenômenos, as entidades, estão inscritos.

Devido ao princípio de anterioridade, o fluxo do tempo é localmente equipado com uma estrutura de ordem total, no sentido matemático. Isso quer dizer que sua imagem em nosso cérebro, uma imagem constituída pela cadeia de eventos sucessivos, pode ser colocada em uma correspondência um-a-um com os números inteiros e, até mesmo, com a ajuda de uma generalização útil, com os números reais (racionais e irracionais). Assim, pode ser contada. Isso é o que as ciências em geral fazem, e a música também, ao usar seu próprio relógio, o metrônomo. Em virtude dessa mesma estrutura de ordem total, o tempo pode ser colocado em uma correspondência um-a-um com os pontos de uma linha. Pode, assim, ser desenhado.

Isso é feito nas ciências, mas também na música. Pode-se agora projetar arquiteturas temporais – ritmos – em um sentido moderno. Aqui está uma tentativa de axiomatização das estruturas temporais colocadas fora do tempo:

1. Percebemos eventos temporais.
2. Graças à separabilidade, esses eventos podem ser equiparados aos pontos de referência (landmark points) no fluxo do tempo, pontos que são instantaneamente arrastados para fora do tempo por causa de seu rastro em nossa memória.

3. A comparação com pontos de referência nos permite lhes atribuir distâncias, intervalos, durações. Uma distância, traduzida espacialmente, pode ser considerada como o deslocamento, o passo, o pulo de um ponto para outro, um pulo não-temporal, uma distância espacial.

4. É possível repetir, para ligar esses passos juntos em uma cadeia.

5. Há duas orientações possíveis, uma por acumulação de passos, outra por desacumulação.

A partir daqui, podemos construir um objeto que pode ser representado por pontos em uma linha, uniformemente espaçados e simbolizados pelo algarismo 1 de índice zero: . Esse é o ritmo regular, correspondendo aos números inteiros. Como o tamanho do passo não é definido nas proposições precedentes (relembrando a observação de Bertrand Russell a respeito da axiomática dos números naturais feita por Peano¹¹), podemos afixar ao objeto precedente os seguintes objetos, os quais chamo de “crivos”, usando somente a proposição 4:

ou ou

ou ou

etc...

A partir desses objetos e de sua natureza modular, e com a ajuda dessas três operações lógicas:

união, disjunção ex.

intersecção, conjunção ex.

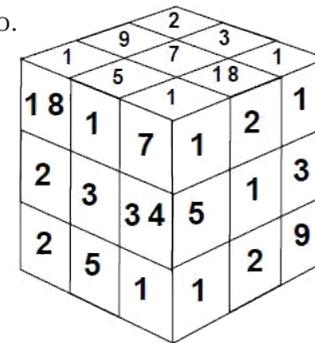
complementaridade, negação ex.

podemos construir funções lógicas L – quer dizer, arquiteturas rítmicas bastante complexas que podem até mesmo ir tão longe quanto distribuições quase-aleatórias de pontos em uma linha – se o período é suficientemente longo. O interjogo entre complexidade e simplicidade é, em um nível superior, outro modo de definir os pontos de referência, que certamente desempenham um papel fundamental em estética, já que esse jogo está justaposto ao par relaxamento/tensão.

Exemplo de uma função lógica L:

As letras maiúsculas designam módulos e as subscritas designam mudanças em relação a um ponto zero de referência.

¹¹ Russell, B.,
Introduction à
la philosophie
mathématique
(Paris: Payot, 1961).



Até esse ponto, temos examinado o tempo percebido por meio de nossas faculdades de atenção e pensamento cômico – tempo no nível das formas e estruturas de uma ordem que vai de dezenas de minutos a aproximadamente um vinte e cinco avos de segundo. Um golpe de arco é um evento referencial que pode definir durações de uma fração de segundo. Ora, existem alguns eventos subliminares encontrados em níveis muito mais baixos ainda. Um exemplo é o da segmentação temporal produzida por um envelope de amplitude muito agitado no som de uma forma de onda senoidal invariável. Se a duração da nota é longa (cerca de um minuto), percebemos os ritmos das batidas como vibratos agradáveis, em movimento. Se a duração é relativamente curta (três segundos), o ouvido e o cérebro a interpretam como um timbre. Ou seja, o resultado da contagem subliminar e inconsciente é diferente em natureza e é reconhecida como timbre.

Tomemos um breve momento para considerar o mecanismo do ouvido interno acoplado ao cérebro que reconhece a forma de onda – quer dizer, o timbre – e a frequência de um som. Por um lado, parece que os pontos de deformação da membrana basilar desempenham um papel fundamental no reconhecimento; mas, por outro lado, um tipo de código Morse temporal de descargas elétricas de neurônios é levado estatisticamente em conta para a detecção do tom. Uma contagem subliminar do tempo notavelmente complexa está ocorrendo. Porém, o conhecimento de acústica nesse domínio é ainda muito limitado.

Neste nível subliminar, eis aqui outro fenômeno desconcertante. É o resultado de uma nova teoria da síntese de sons computacionais, que contorna a síntese harmônica de Fourier, praticada hoje em toda parte, teoria que introduzi já há mais de quinze anos atrás¹². É uma questão de começar com qualquer forma de onda elementar e, a cada repetição, submetê-la a pequenas deformações conforme certas densidades de probabilidades (Gauss, Cauchy, logística,...) escolhidas apropriadamente e implementadas como uma caixa preta abstrata. O resultado é perceptível em todos os níveis, microestrutura (=timbre), miniestrutura (=nota), mesoestrutura (=polirritmia, escalas melódicas de intensidades), macroestrutura (=evolução global na ordem de algumas dezenas de minutos).

Se a taxa de amostragem fosse de 1.000.000 ou 2.000.000 amostras por segundo, ao invés de aproximadamente 44.100 (padrão comercial), poder-se-

¹² Cf. o capítulo 9 de *Formalized Music, New Proposals in Microsound Structure*.

ia ter um efeito de fractais de som, com um efeito sonoro que é impossível de predizer.

Vemos em que extensão a música está embebida em toda parte pelo tempo: (a) tempo na forma de um fluxo impalpável ou (b) tempo em sua forma congelada, fora do tempo, tornada possível pela memória. O tempo é a lousa na qual são inscritos fenômenos e suas relações fora do tempo do universo no qual vivemos. Relações implicam estruturas arquiteturais, regras. E, pode-se imaginar uma regra sem repetição? Certamente não. Eu já tratei desse assunto. Além disso, um só evento em uma absoluta eternidade de tempo e espaço não faria sentido. E ainda assim, cada evento, como cada indivíduo na terra, é único. Mas essa singularidade única é o equivalente à morte que está à espreita a cada passo, em cada momento. Ora, a repetição de um evento, sua reprodução o mais fielmente possível, corresponde a esse grande esforço contra o desaparecimento, contra o Nada. Como se o universo inteiro lutasse desesperadamente para se agarrar à existência, ao ser, pela sua própria renovação incansável a cada instante, a cada morte. A união de Parmênides e de Heráclito. Espécies vivas são um exemplo dessa briga de vida ou morte, em um Universo inerte lançado talvez pelo Big Bang (ele é realmente inerte, ou seja, sem quaisquer mudanças em suas leis?). Esse mesmo princípio de combate dialético está presente em todos os lugares, todos os lugares verificáveis. Mudar – pois não há pausa – a dupla morte e nascimento conduz o Universo, por duplicação, a cópia sendo mais ou menos exata. O “mais ou menos” faz a diferença entre um Universo pendular, cíclico, estritamente determinado (mesmo um caos determinístico) e um Universo não-determinado, absolutamente imprevisível e caótico. Imprevisibilidade em pensamento obviamente não tem limites. Em uma primeira abordagem, ela corresponderia a nascer a partir do Nada, mas também ao desaparecimento, à morte ao Nada. No momento, o Universo parece estar a meio caminho entre esses dois abismos, algo que poderia ser o objeto de um outro estudo. Esse estudo lidaria com a profunda necessidade para a composição musical de ser perpetuamente original – filosoficamente, tecnicamente, esteticamente¹³.

¹³ Cf. Xenakis, *autori vari* (a cura di Enzo Restagno) (Torino: E.D.T., 1988).