

DO DESCONTENTAMENTO COM A TÉCNICA SERIAL À CONCEPÇÃO DA MICROPOLIFONIA E DA MÚSICA DE TEXTURA

Tatiana Catanzaro
ECA-USP

Resumo

Em 1993, Ligeti afirmaria que um sonho que teve quando menino teria uma influência definitiva sobre a música por ele composta no final da década de 1950. Nesse sonho, o pequeno Ligeti encontrava-se impossibilitado de chegar à sua "cama porque o quarto inteiro tinha sido preenchido com uma teia finamente retorcida e extremamente densa e emaranhada (...)", onde criaturas vivas e objetos se encontravam presos. "O movimento de cada inseto imobilizado fazia com que a teia inteira começasse a se agitar (...); isso, por sua vez, fazia tudo sacudir ainda mais (...). Esses eventos alteravam gradualmente a estrutura interna da teia, (...) em transformações irreversíveis (...). Havia algo indescritivelmente triste sobre este processo: a inevitabilidade do decorrer do tempo e do passado irrecuperável (Ligeti, 1993: 164-165)". Segundo Ligeti, a influência desse sonho desembocaria no que, mais tarde, conhecer-se-ia por micropolifonia. Sua transposição para o campo da música, no entanto, não aconteceu de forma simulativa, mas sim metafórica. Este texto tenta desvendar essas sobreposições de idéias e processos composicionais, mostrando os passos para que, do sonho de menino, Ligeti, aos 35 anos, chegasse à concepção da micropolifonia.

Abstract

In his childhood, Ligeti (1993: 164-165) had a dream that, according to him, has had an immense influence over his compositional style in the late 50's. In this dream, the path to Ligeti's bed was blocked by a huge, dense web of filaments in which beetles, moths, and various pieces of rotting detritus were trapped. The movement of the trapped insects agitated the entire web; That would made everything shake even more. These events gradually modified the internal structure of the web, through irreversible transformations. There was something incredibly sad about this process: the inevitability of the passage of time and the irretrievable past. According to Ligeti, the influence of this dream would lead him to the concept of micropoliphony some years later. Its transposition to music, however, did not happen in a simulative way, but in a metaphoric one. This text tries to unmask these over-

lapping of ideas and compositional processes, showing how, from the boy's dream, Ligeti arrived at the conception of micropolyphony at the age of 35.

Introdução

Apesar da música eletroacústica, na década de 1950, ter sido considerada como uma solução tecnológica para o serialismo integral, ela acabou exercendo uma função catalisadora que encaminhou essa técnica aos seus estertores pouco mais tarde. Isso porque compositores insatisfeitos com a rigidez serialista e com a discrepância entre sua filosofia composicional e sua percepção sonora¹, passaram a desenvolver procedimentos composicionais diversos² como uma forma de resposta aos estímulos propostos tanto pelo serialismo quanto pela música eletroacústica, tendo sido, não obstante, profundamente influenciados por eles³.

É nesse momento, e sob essas condições, que surge a música micropolifônica. Apesar dela ter sido fruto de uma realidade musical muito peculiar quanto à forte convergência de novos tipos de escrituras composicionais, todas passando pela questão do serialismo integral, seria simplista legar à música serial a responsabilidade pelo forjamento da micropolyfonia. Houve várias componentes que se equacionaram. Dentre elas, podemos elencar: (a) A imagem de uma música estática, como *O príncipe de Madeira* (1914-1916), de Bartók, ou *O Ouro do Reno* (1854), de Wagner (Michel, 1985: 132); (b) o serialismo, uma vez que Ligeti acreditava que essa técnica, ao eliminar as relações hierárquicas e destruir o pensamento periódico, tornava quase impossível o controle de contrastes, nivelando a forma musical (Ligeti, s/d: 5); (c) as promessas do forjamento de novas sonoridades, de uma nova concepção da forma musical, da liberação do tempo mesurado em um tempo elástico etc (Michel, 1985: 146); (d) a experimentação das técnicas de estúdio e das idéias que elas engendravam etc (Ligeti, s/d).

¹ Pelo fato de o serialismo possuir um procedimento composicional altamente determinístico, mas um caráter sonoro e perceptivo quase que equiparável ao de uma peça aleatória, como apontam Xenakis (1964), e o próprio Ligeti (s/d).

² Tais como a música estocástica de Xenakis, a técnica de formantes de Stockhausen e o minimalismo de Reich, particularmente no período contido entre o final da década de 1950 até a década de 1970.

³ Carl Dahlhaus (1996), afirma que a influência eletroacústica impressa no domínio da música instrumental tradicional chega a ser mais valiosa que as próprias obras que nos legou a música eletroacústica propriamente dita. Tal afirmação, embora seja exagerada e questionável, mostra, sem dúvida, a importância da influência que o meio teve sobre a música instrumental.

Essas componentes, no entanto, significam uma década de experimentação, pesquisa e maturação. É necessário regressarmos ao início dessa revolução, para que entendamos o que é a música de textura de Ligeti.

Histórico

Apesar das questões políticas enfrentadas em Budapeste entre 1949-54, que tendiam a isolar os cidadãos dos acontecimentos do Ocidente Europeu, incluindo aí os musicais⁴, Ligeti, desde o início dos anos 50, já conhecia, da vanguarda musical, não apenas Bartók e Stravinsky, mas também Berg e um pouco de Schoenberg. Todavia, devido à dificuldade de acesso ao material, sua experiência com a música Ocidental até 1955-56 foi mais teórica do que prática, feita pela leitura de periódicos, de livros, mas não da música em si. Mesmo assim, essas novas idéias e técnicas passaram a impressionar-lhe cada vez mais, impulsionando o desejo de vivenciar coisas possíveis no Ocidente, mas inimagináveis na Hungria, como a música eletrônica. Assim, no outono de 1956, aguçado pelas novidades e acuado pela Revolução, Ligeti escreveu para Colônia, estabelecendo contato com Eimert e Stockhausen, e, através deles, obteve uma bolsa de estudos na Alemanha.

Em 01/02/1957, Ligeti mudou-se para Colônia. Os meses que se sucederam foram de certo silêncio composicional. O compositor (Griffiths, 1997: 22) tornou-se uma espécie de esponja, não fazendo nada além de escutar gravações. Foi nesses meses que conheceu Koenig, com quem realizou suas primeiras experiências no estúdio, assistindo-o na realização de *Essay* (1957-58), peça fundamental no desenvolvimento de suas primeiras idéias sobre a micropolifonia.

Nesse mesmo ano criou *Glissandi* (1957), *Artikulation* (1958), e uma peça nunca finalizada devido à sua altíssima complexidade técnica, *Pièce électronique n°3* (1957-58). Com a impossibilidade de conclusão dessa, conscientizou-se que os sonhos que nutria de trabalhar com uma música inteiramente controlável, com recursos sonoros infinitos, não eram mais do que uma ilusão, "era uma questão de tentar ultrapassar limites, e não encontrar nada além de limitações (Toop, 1999: 61)". Mesmo assim, a experiência no estúdio ajudou-o a desenvolver a técnica micropolifônica:

⁴ Cabe lembrar que, apesar de não haver contato com o Ocidente, a formação musical do compositor não deixou de ser menos sólida ou de ter menor excelência, seguindo a tradição húngara de compositores como Liszt, Bartók, Kodaly, Hindemith etc.

O essencial desse período (...) não reside naquilo que eu aprendi em acústica, em psicoacústica, os efeitos sonoros etc⁵, mas naquilo que eu denominei mais tarde de micropolifonia: essa polifonia realmente muito densa que permite não trabalhar com as alturas, as durações ou as melodias, mas com os complexos, os tecidos sonoros. Eu não teria podido jamais desenvolver esse pensamento sem a experiência da música eletrônica (Michel, 1985: 148).

Durante esse período, Ligeti (1958) escreveu um artigo analisando *Structures I* de Boulez. Notemos que, nessa época, a febre serialista já estava mais branda⁶, e mesmo compositores ardorosos dessa técnica estavam mais maleáveis tecnicamente. Além disso, tendo vivido longe desse borbulhamento, e vindo a conhecer o dodecafonismo apenas em 1955, Ligeti pôde ver as coisas com um certo afastamento. Assim, com essa distância tanto geográfica quanto temporal, Ligeti conseguiu posicionar suas idéias e expressar suas insatisfações, fazendo-o não apenas na teoria, como também na prática.

Segundo o compositor, após ter analisado as *Structures*, pôs-se a procurar estruturas mais flexíveis. Para ele, a construção devia servir como base, ficando a serviço da idéia da peça, e não, como ocorria, propor-se ser a própria peça. De qualquer forma, a concepção de uma música completamente nova lhe foi muito auxiliadora:

Elas me liberaram, mas eu sempre pensei na música primeiro musicalmente e posteriormente de maneira construtiva, com construções flexíveis (...). Uma construção concebida não como um edifício que nós erigimos, mas mais como uma massa mais ou menos líquida (...). Messiaen, Goeyvaerts, Boulez e Stockausen foram os pioneiros. Aquilo que eu realizei mais tarde originou-se, mais ou menos, dos resultados que eles obtiveram (Michel, 1985: 153).

Apesar dessas influências, o compositor esclarece que muito daquilo que se tornou sua música veio com ele desde Budapeste. A idéia de uma música estática que se transforma lentamente⁷ já existia mesmo antes de Darmstadt⁸, mas que ele não possuía a técnica para

⁵ Obviamente, Ligeti não se desfez dos seus conhecimentos de acústica, de psicoacústica, dos efeitos sonoros etc, que ele mesmo diz não serem o essencial. Esses também foram amplamente por ele utilizados em suas composições. Podemos trazer aqui, para exemplificar essa afirmação, o trabalho com complexos estacionários em *Atmosphères*; o trabalho com a idéia de fase e defasagem em *Désordre*; o trabalho com fusão timbrística, utilizada, por exemplo, na fusão de um som metálico em *Lux Aeterna*, que foi inspirada em uma idéia que Koenig havia realizado em *Glocken-Studie* de fundir o som de um sino sem o ataque dos sons, e que Ligeti tinha tido a oportunidade de acompanhar no estúdio, entre muitas outras.

⁶ Apesar de a estética serial (não mais serialista total) ainda se afirmar como uma das principais da época.

⁷ Assim como escreveu em *Atmosphères*.

⁸ Durante os últimos anos em Budapeste, Ligeti escreveu uma primeira versão da peça que se transformaria, posteriormente, no primeiro movimento de *Apparitions*, sob o nome de *Visiók*, definida pelo próprio compositor como uma tentativa insuficiente frente às idéias que ele pôde vislumbrar em Colônia.

realizá-las: "nunca tinha me ocorrido a possibilidade de escrever música sem compassos e divisões de compassos⁹".

Abstração composicional

Ligeti e a crise serial

Depois dessas experiências iniciais, Ligeti passou a escrever sobre sua música e seus posicionamentos estéticos. Dessa forma surgiu "*Waldlungen der musikalischen Form*"¹⁰, texto que expressa seu descontentamento com a estética serial: "quanto mais integral for a pré-formação das relações seriais, maior será a entropia da estrutura resultante"(Ligeti, s/d: 5)", e defende que o controle serial deveria ser transferido para categorias globais gerais, deixando a "conformação de momentos isolados (...) para a eleição do momento (Ligeti, s/d: 5)".

Para assegurar isso, Ligeti criou a técnica do cânone sobre-saturado (Michel, 1985: 150)¹¹, uma melodia constituída primariamente de segundas maiores e menores numa densa sobreposição canônica de vozes em uníssono com durações elásticas, gerando um cluster cromático sustentado que se encontra entre o ruído e o som e que estabelece uma unidade entre os sons sucessivos e os simultâneos. Essa sobreposição dissolve a identidade das linhas, convergindo o aspecto linear do cânone para uma massa sonora complexa, e, por ser construída pela sobreposição de camadas com seqüências de alturas idênticas ou quase idênticas, impõe "transformações controladas sobre a coloração e a densidade da massa, que parece evoluir naturalmente como transformações texturais muito lentas (Reiprich, 1978: 172)".

Retomando o sonho do compositor, esse estado sonoro correspondia à teia retorcida, densa e emaranhada. Além desse, outros devaneios também foram trazidos para o universo sonoro. Segundo Ligeti (1993): 1. A teia em si corresponderia ao "estado", esse possuindo vários tipos de movimentos: (a) Completamente estacionários; (b) Estáticos como um todo, mas com flutuações internas¹²; (c) Completamente móveis; que se inter-relacionariam por

⁹ Ligeti, György (1983). **Ligeti in Conversation**. London: Eulenburg." (Apud:Griffiths (1997: 29))

¹⁰ Traduzido por Conrado Silva e Silvana Garcia como Transformações da Forma Musical (Ligeti, s/d).

¹¹ Advinda da experiência de se gravar a fita magnética em camadas de sons adquirida no estúdio eletrônico e da sua própria experiência com a técnica do contraponto.

¹² Os movimentos descritos nos itens (a) e (b) podem não estar diretamente relacionados com os cânones simultâneos de um determinado momento, ou podem resultar da estagnação de alturas em pontos selecionados do próprio cânone, o que, conseqüentemente, estagna o movimento como um todo. A função desses dois tipos de movimento, de qualquer maneira,

alternância, engolfamento ou confluência entre os tipos de movimento; 2. O movimento dos insetos e dos objetos presos à teia corresponderia ao “evento”: perturbações criadas por grupos de sons oriundos da própria massa sonora, que podem continuar suspensos ou simplesmente aparecerem e desaparecerem; 3. O estado irreversível das coisas corresponderia à “transformação”: grupos sonoros que podem emergir repentinamente e desaparecer tão repentinamente quanto, deixando seus traços, todavia, mais ou menos perceptíveis, modificando o estado anterior definitivamente.

A experimentação no estúdio e a técnica da démontage

Tecnicamente, para realizar a idéia composicional de uma rede global, onde a individualidade das linhas desaparece, o compositor precisou criar, além dessa estratégia melódica, uma estratégia rítmica. Para tanto, baseou-se nas experiências da reprodução de duas fitas magnéticas reproduzidas e gravadas simultaneamente em uma terceira fita magnética, gerando, através da sobreposição de camadas individuais de sons (*layers*), estruturas unas novamente. A essa idéia, mesclou conhecimentos de psicoacústica musical, aguçados a partir da manipulação da *démontage*, técnica descrita por Koenig em 1961 que surgiu das elaborações desse compositor acerca do controle temporal do som dentro do estúdio eletroacústico.

Esse processo consiste no deslocamento temporal dos parciais constituintes de um espectro pelo processo de “entrada defasada¹³”. Segundo ele, a pré-condição para que esse processo seja factível é que o som deve possuir uma duração familiar à da música instrumental. Se um som com cinco componentes for sintetizado com todos os seus harmônicos defasados durante 1 segundo com uma distância maior do que 50ms entre os ataques¹⁴, o resultado é percebido como uma formação polifônica, cujas partes componentes são perceptíveis.

é a de aumentar a densidade, sendo assimilada dentro da transformação da massa sem ser percebida como um "contribuinte individual ativo (Reiprich, 1978, p.168)".

¹³ A entrada defasada é um conceito abarcado primordialmente pela música eletrônica, e foi concebido a partir da mixagem de sons não simultâneos em uma fita magnética (acarretando numa imbricação desses sons no decorrer do tempo). Assim, o compositor passa a poder escolher, num acontecimento único, a duração de um som independentemente da distância do ataque do som que o sucede. Tecnicamente, como diria Koenig: "Os dois trechos de fita magnética são tocados em dois gravadores de modo que o segundo alcance a cabeça de reprodução uma quantidade de tempo especificada mais tarde do que o primeiro. Isso pode ser feito grudando-se, no segundo trecho de fita magnética, um pedaço de fita não magnetizada do comprimento desejado. Se, então, ambas as máquinas forem acionadas simultaneamente, podemos gravar o resultado em uma terceira máquina (Koenig, 1961, p. 36)".

¹⁴ Que é o limite de resolução humana da distinção entre dois sons.

Esse resultado conduziu-lhe à idéia de que esse espaço de tempo era utilizado como uma tabela temporal, onde os parciais eram "instrumentados", análogo ao trabalho de uma instrumentação tradicional. Uma senóide sustentada, segundo Koenig, possui uma similaridade muito grande a qualquer som instrumental, por ter, igualmente, um timbre. Além disso, a relação temporal entre os dois sons (instrumental e senoidal) não podia ser facilmente destruída, devido às limitações técnicas de manipulação da fita magnética do estúdio eletrônico.

Koenig mostrava-se insatisfeito pelo fato de que, apesar do compositor ter adquirido independência em relação ao material sonoro, sua essência¹⁵ amarrava-o irremediavelmente a uma categoria instrumental, e, portanto, tradicional. Assim, Koenig acreditava que esses dois parâmetros¹⁶ deveriam ser completamente destruídos.

Como não era possível determinar durações temporais absolutas, o compositor concebeu uma técnica que transpunha a composição de timbres para uma região temporal na qual os elementos individuais não seriam mais audíveis, acelerando a rotação dos sons pela técnica da *démontage*, fazendo com que esses sons, ao invés de segundos, durassem milissegundos. Dessa forma, a distância temporal entre os ataques dos harmônicos defasados caía para menos de 50ms, tornando-se inaudíveis, o que acabava destruindo a polifonia original e criava uma simultaneidade, fazendo com que os pontos da tabela temporal não fossem "preenchidos com senóides percebidas como tais, mas com períodos singulares, que seriam audíveis somente *en masse*, como um timbre flutuante (Koenig, 1961: 39)¹⁷".

Ligeti interessava-se não propriamente na integração das amostras em uma massa simultânea, mas na exploração temporal dessas amostras em torno do limiar da resolução temporal, correspondente ao limiar perceptivo entre o ritmo e o timbre. Segundo ele:

(...) começa a se tornar interessante se o evento não for tão concentrado, e, portanto, não tão comprimido no tempo, (...) mas que consista em uma área de transição. Se alguns elementos estão acima do limiar (...), outros, abaixo, para que surja um aparecimento e um desaparecimento constante, então um ritmo transforma-se repentinamente em um timbre e um outro timbre transforma-se em um ritmo (Ligeti, s/d: 3).

¹⁵ Na época, acreditava-se que a essência de um timbre se definia pela relação entre "uma reação psíquica frente a uma relação matemática de parciais" sobrepostos simultaneamente e sua invariabilidade entre seu início e seu final (Koenig, 1961, p. 38).

¹⁶ A relação entre os componentes e sua invariabilidade entre o seu começo e o seu final.

¹⁷ Essa teoria foi utilizada por Koenig, na prática, já em 1957, em *Essay*. Ligeti (s/d), que o assistiu no processo de composição, afirmaria que esses experimentos seriam cruciais no desenvolvimento de sua escrita instrumental.

Não demorou para ele transpor esse conceito para a música instrumental. Cada instrumento passou a ser interpretado como uma camada (*layer*), que, sobrepostas, criam uma inter-relação que faz com que os vários eventos rítmicos percam as suas identidades e mascararem-se mutuamente, de forma que a distância entre os ataques dos diferentes instrumentos, somados, ficam em torno do limiar da resolução. O compositor expressa muito claramente essa concepção ao discutir o *Requiem*:

Se, nesse ponto, toma-se uma página da partitura de Requiem, já se consegue ver esse tipo de técnica pela representação da partitura. A peça trata puramente de música vocal e instrumental, mas lida com as experiências do estúdio eletrônico a tal ponto que eu nunca teria tido a idéia de trabalhar vocal ou instrumentalmente no limiar da resolução se eu não tivesse tido essa experiência no estúdio. Se se seguir as partes individuais na partitura pode-se ver que elas são bastante diferenciadas ritmicamente. Agora, se se reduzir o que é ouvido simultaneamente, então várias partes se encontrarão como em um entrelaçamento de partes de uma sonoridade, uma qualidade de som surge que não é mais a voz humana ou o som instrumental. Aqui, de fato, quantidade transforma-se repentinamente em uma nova qualidade: um grande número de partes individuais vocais e instrumentais trançadas. Nova qualidade: na combinação nós ouvimos um som que não é mais nem vocal, nem instrumental, é uma questão de um tipo de micropolifonia. É uma polifonia que não funciona mais como tal, porque suas vozes individuais não são mais perceptíveis. Isso desenvolve um timbre que não é mais a cor da voz humana, nem a das cordas ou sopros, mas um tipo de 'cor-em-movimento' ou 'cor-rítmica' (Ligeti, s/d: 3).

Dalbavie, em 1991, especulou que os pensamentos advindos do estúdio não só influenciaram Ligeti tecnicamente, mas também metafórica e poeticamente. Para Dalbavie, a partir de 1958¹⁸, Ligeti conscientizou-se da potência das ferramentas dos estúdios e dos novos métodos de escritura por elas engendrados. Portanto, ao se defrontar com a questão timbrística, Ligeti percebeu que esse contém um processo formal dificilmente maleável pelas ferramentas tradicionais, sendo esse um dos motivos pelos quais o compositor teria dado as costas para a técnica serial, atendo-se mais à questão da fusão timbrística e criando uma espécie de síntese entre o pensamento metafórico da fusão timbrística e da escritura instrumental¹⁹, redefinindo as relações entre material → escritura → forma.

Conclusão

Podemos notar transformações no que concerne ao ritmo, ao timbre, ao continuum sonoro e à forma musical através da experiência micropolifônica de Ligeti, experiência pro-

¹⁸ Ano em que o compositor conheceu Stockhausen em Colônia.

¹⁹ Motivo pelo qual os espectralistas clamam-no como um de seus prolegômenos.

piciada pelo estúdio eletrônico e pelas questões que esse acabou impondo a aquele. Apesar disso, o estúdio não é a causa da criação da micropolifonia. Essa se deve à equação do desejo do compositor de se libertar do estilo bartokiano e de atingir uma resposta estética ao serialismo integral. O estúdio se mostra, aqui, como um catalisador, uma ferramenta metafórica que lhe deu as condições de chegar à estética pretendida. Essas experiências se encontram numa primeira fase de transposições tecnomórficas, sem que haja um interesse ativo nessa transposição como uma diretriz estética com a finalidade de gerar uma nova corrente musical. O tecnomorfismo, aqui, significa muito mais uma nova ferramenta que pode também ser utilizada, pensada diferentemente da segunda geração tecnomórfica, a dos spectralistas, que terá uma postura mais ativa e especializada dessa questão.

Referências Bibliográficas

CATANZARO, Tatiana Olivieri. Transformações na Linguagem Musical Contemporânea Instrumental e Vocal sob a Influência da Música Eletroacústica entre as Décadas de 1950-70. Dissertação (Mestrado) — ECA/USP, São Paulo, 2003. Sob a orientação de Fernando Iazzetta.

DAHLHAUS, Carl. Problemas estéticos da Música Eletrônica. In: Menezes, Flo (Ed.). Música Eletroacústica: História e estéticas. São Paulo: Edusp, 1996. p. 171–178. Traduzido para o português por Flo Menezes.

DALBAVIE, Marc-André. Pour sortir de l'avant-garde. In: Le timbre: Métaphore pour la composition. Paris: Christian Bourgois/ IRCAM, 1991. p. 303–334.

FINEBERG, Joshua. *culpting sound: an introduction to the Spectral Movement – its ideas, techniques and music*. Tese (Doutorado) — Columbia University, New York, 1999.

GRIFFITHS, Paul (1997). *The Contemporary Composers: György Ligeti*. Great Britain: Robson Books. *The Contemporary Composers: György Ligeti*. Great Britain: Robson Books, 1997.

KOENIG, Gottfried Michael. *Stadium im studio*. Die Reihe, v. 5, p. 30–39, 1961. Traduzido para o inglês por Leo Black.

LIGETI, György. *Consequences of electronic music for my compositions*. Traduzido para o inglês por John Dack. Londres: tradução manuscrita. [s.d.].

_____. *Transformações da Forma Musical*. Traduzido para o português por Conrado Silva e Silvana Garcia. Brasília: tradução manuscrita sob a forma de material apostilado. [s.d.].

_____. Pierre Boulez: *Entscheidung und Automatik in der Structure Ia*. Die Reihe, n. IV, p. 38–63, 1958.

_____. *States, Events, Transformations*. *Perspectives of New Music*, v. 31, n. 1, p. 164–170, 1993.

LIGETI, György; HAÜSLER, Josef. *D'Atmosphères à Lontano: um entretien entre György Ligeti et Josef Haüsler*. *Musique en Jeu*, n. 15, p. 110–119, 1974. Tradução para o francês de Gisèle Tilier e Dominique Jameux.

- MICHEL, Pierre. György Ligeti: compositeur d'aujourd'hui. Paris: Minerve, 1985.
- REIPRICH, Bruce. Transformation of coloration and density in György Ligeti's Lontano. *Perspectives of New Music*, v. 16, n. 2, p. 167–180, 1978.
- ROADS, Curtis. The computer music tutorial. Cambridge / Massachusetts: The MIT Press, 1996.
- TOOP, Richard. György Ligeti. London: Phaidon Press Limited, 1999. (20th century composers).
- XENAKIS, Iannis. Elementos sobre os processos probabilistas (estocásticos) de composição musical. In: *Panorama da Arte Musical Contemporânea*. Lisboa: Estúdios Cor, 1964. p. 331–339.