

## O COMPUTADOR ENQUANTO SISTEMA INSTRUMENTAL MUSICAL DE CRIAÇÃO E PERFORMANCE NA MÚSICA INTERATIVA DE CONCERTO

Vitor Kisil Miskalo

ECA-USP

vkisil@gmail.com

**Resumo:** Este artigo apresenta algumas características do uso do computador enquanto sistema instrumental musical de criação e performance na música interativa de concerto. É explorada principalmente uma de suas particularidades, que é a capacidade do computador de lidar, através de simulações, com as técnicas e processos anteriores de criação. Também apresentamos algumas características singulares trazidas por este uso.

**Palavras-chave:** sonologia; instrumentação musical; processos de criação; computação musical; música interativa.

**The computer as instrumental system of creation and performance in interactive music**

**Abstract:** This paper presents certain features of computer usage as an instrumental system of creation and performance in interactive music concerts. It explores one of its main features, the ability to work, through simulations, with the traditional techniques and processes of creation. We also present some unique characteristics from this usage.

**Keywords:** sonology; music instrument; creation processes; computer music; interactive music.

### INTRODUÇÃO

Michel Beaudouin-Lafon resume o uso do computador a três paradigmas primários de interação: *computador-enquanto-ferramenta*, *computador-enquanto-parceiro* e *computador-enquanto-meio*. Risset disse não considerar propriamente o computador uma máquina, mas sim um local de trabalho, uma oficina, que permite a criação de ferramentas intelectuais e físicas.

Proponho que o computador, no contexto da música interativa de concerto, pode ser visto como um sistema instrumental de criação musical que pode ser empregado em tempo real, em situação de performance.

Se observarmos com atenção, iremos perceber que os instrumentos musicais são, na verdade, sistemas instrumentais musicais. Ainda mais quando tomamos uma definição para sistema ampla como a de Immanuel Kant, que diz ser o sistema "a unidade de conhecimentos diversos sob uma ideia".

Afinal, não apenas o instrumento pode ser formado, muitas vezes, por elementos independentes, como cordas, caixas acústicas, teclas e válvulas, como também o corpo e a intenção do músico são determinantes para tornar tal instrumento *musical*.

Apesar do computador digital não ter surgido originalmente como um instrumento musical, sua versatilidade e alta capacidade de simulação, em tempo real, permitem tal uso. Além disso, diversos programas e equipamentos foram feitos para transformá-lo em um complexo sistema interativo de criação e performance, e sua presença não apenas é constante em concertos de música experimental como também as influências de seu uso nas atividades musicais são profundas e merecem atenção. Segundo Heinrich:

O compositor deve se tornar um produtor de modelos, cujo processo de desenvolvimento/elaboração também está incluído na composição. Isto radicalizou o processo de composição e da posição do compositor: o criador deve controlar todas as fases da criação, e ser *luthier*, compositor e intérprete, dentro de uma lógica de continuidade do processo de criação.

Evidentemente, a adoção das novas tecnologias pelos artistas e pela sociedade não ocorrem sem se relacionar com o contexto no qual tal processo ocorre. Segundo lazzetta:

Nenhuma tecnologia é totalmente nova, mas sim resultado de uma complexa teia de conhecimentos, experimentações e realizações que ocorrem de forma sincrônica e diacrônica. Cada novo aparato tecnológico é fruto da consolidação do conhecimento elaborado por uma determinada sociedade e de uma conjuntura contextual que propicia o desenvolvimento de uma tecnologia em particular.

E tudo isto é ainda mais significativo em uma época complexa em que a arte é caracterizada por uma profunda necessidade de experimentação.

Os artistas pós-modernos estão condenados a viver, pode-se dizer, a crédito. A prática produzida por suas obras ainda não existe como um 'fato social', deixa intocado o 'valor estético', e não há nenhum modo de decidir antecipadamente que algum dia haverá de tornar-se isso. Afinal, só se pode acreditar no futuro dotando o passado da autoridade que o presente é obrigado a obedecer. Não sendo isso verdade, só resta aos artistas uma possibilidade: a de *experimentar*.

Sabemos que cada obra e artista, principalmente na sociedade hiperindustrial, possuem suas heranças e adoções específicas, de modo que a tentativa de identificação das questões em comum pode se tornar ilusória e ineficiente. Todas as técnicas e conceitos anteriores podem ser utilizados fora de seu contexto inicial, assim como novos processos experimentais podem surgir. Segundo François Lyotard:

Um artista ou escritor pós-moderno está numa situação de um filósofo: o texto que escreve e a obra que apresenta não estão, em princípio, norteados por regras estabelecidas, e eles não podem sujeitar-se a um determinado julgamento pela aplicação de categorias conhecidas.

No entanto, embora não acreditemos em uma linha evolutiva contínua da criação artística, não podemos deixar de lado as evidências histórias da influência tecnológica nas técnicas de criação musical, que acabam por interferir diretamente no pensamento musical e, consequentemente, nas obras criadas com as mesmas.

Uma das razões mais relevantes para o computador poder ser utilizado dessa forma, é o fato dele, como equipamento genérico com alta capacidade de simulação, ser capaz de agregar os principais paradigmas das ferramentas e instrumentos de criação musical utilizados anteriormente, com suas respectivas conceitualizações, teorias e filosofias, em um único instrumento voltado para a atividade de criação com a possibilidade de uso em tempo real, em situação de performance. Além disso, sua utilização também acrescenta aos processos de criação novas dimensões que influenciam diretamente estes mesmos processos, e que são, principalmente, as linguagens de programação.

Em 1973, o musicólogo Hans Heinz Stuckenschmidt escreveu que a composição musical estava em seu terceiro período.

La composición musical ha entrado así en su tercera época. La primera se vinculaba estrecha e íntimamente con el hombre como órgano ejecutor. Como la extensión de la voz, como sus posibilidades de rapidez e intensidad en la entonación, como sus modulaciones de timbre, está también limitada la técnica de la obra vocal, desde las severas entonaciones de corales monódicos hasta las piezas de virtuosismo del *bel canto*. La segunda etapa conquistó como medio el instrumento musical. También aquí se mantenía la relación con el hombre, como necesario servidor del instrumento. Y, en muchos casos - por ejemplo, en el vibrato del violín, y aún en el *cegato cantabile*

del piano, la técnica instrumental tomaba como modelo al sonido cantado, en tanto que la agilidad virtuosística, la diferenciación de los timbres, la complejidad rítmica y los grados extremos de intensidad se alejaban del hombre. La tercera época, precisamente la electrónica, solo emplea al hombre en el comienzo del proceso de composición, pero lo excluye como intermediario. Su música 'desumanizada' se origina en los dominios del espíritu puro. Si bien se vale de procedimientos derivados de la tradición, los aplica a una materia radicalmente nueva [...].

Proponho, no entanto, uma divisão baseada nos períodos históricos que geraram, através de revoluções tecnológicas, científicas, filosóficas e musicais, desajustes profundos em relação aos sistemas de criação anteriores. Vale destacar que, historicamente, tais processos não eliminam uns aos outros, mas se diversificam e ficam disponíveis para ser utilizados pelas gerações posteriores, desde que permaneçam disponíveis enquanto heranças culturais em algum nível da sociedade. Esta é justamente uma das mais importantes características do computador enquanto sistema de criação musical, pois, como disse anteriormente, permite a utilização simultânea de todos estes sistemas anteriores, além de acrescentar novos paradigmas, representados principalmente pelas linguagens de programação.

Portanto, para compreender devidamente as características deste instrumento, elencamos cinco destes períodos revolucionários que consideramos mais significativos até chegar ao computador digital enquanto sistema instrumental de criação musical. São elas: notação musical da música vocal; temperamento e instrumentos de teclado; orquestra como instrumento único; eletricidade e gravação; e estúdio como instrumento de criação.

## 1. NOTAÇÃO MUSICAL DA MÚSICA VOCAL

Podemos considerar a notação musical como uma revolução técnica que marca a mudança entre a *pré-história* e a *história* musical. Sua trajetória é longa, complexa e envolve diversas civilizações em distintos momentos históricos. No entanto, podemos dar destaque para o sistema ocidental de notação, ainda amplamente utilizado e disseminado.

As mudanças propostas por Guido d'Arezzo, no século XI, no sistema de notação por neumas, principalmente com a incorporação da pauta, causou profundas mudanças na atividade de criação musical. Seu sistema logo se espalhou para a Europa e se consolidou como referência de escrita .

O sistema de notação provocou gradualmente a conceptualização de elementos culturais e tecnológicos envolvidos nas atividades musicais e permitiu, além do simples registro, novas experimentações matemáticas, gráficas, mnemônicas (formais) e lógicas no domínio musical. Mas, além disso, também restringiu a composição para os limites das possibilidades de escrita, pois, segundo Busoni, "every notation is, in itself, the transcription of an abstract idea. The instant the pen seizes it, the idea loses its original form. The very intention to write down the idea, compels a choice of measure and key." .

Segundo Busoni, grande parte da riqueza musical é perdida pela rigidez dos símbolos da notação musical, de forma que a notação está para o improviso assim como um retrato está para seu modelo vivo . Desta forma surge, inclusivamente, a importância do papel do *intérprete*:

What the composer's inspiration necessarily loses through notation, his interpreter should restore by his own. To the lawgivers, the signs themselves are the most important matter, and are continually growing in their estimation; the new art of music is derived from the old signs and these now stand for musical art itself.

Um dos usos mais recorrentes atualmente do computador como instrumento de criação musical é através dos programas de notação musical que também executam partituras dos mais diversos tipos. Os atuais softwares editores de partituras musicais, como *Sibelius* e *Finale*, dentre outros, atrelados à sintetizadores (internos ao próprio programa ou externos em

outros programas ou *hardwares*) reproduzem, ou simulam, a música feita pelo compositor. Além disso, novas formas de notação surgem através das linguagens de programação e de *softwares* para criação de partituras gráficas e experimentais. Ocorre também, em alguns casos da música interativa (como nos *patches* dos programas *Max* ou *Pure Data*, por exemplo), uma mistura entre os conceitos de *notação* e de *instrumento musical*, dificultando sua compreensão.

## 2. TEMPERAMENTO E INSTRUMENTOS DE TECLADO

A estabilização do temperamento e dos instrumentos de teclado, provocou, de certa maneira, a primeira *digitalização* da música, ao separar fisicamente diferentes notas em diferentes teclas pela divisão da oitava em 12 notas equidistantes (7 naturais e 5 acidentes), o que também ajudou a estabilizar as normas de notação.

Além disso, a popularização dos instrumentos de teclado simbolizou a independência da interface "teclado", que passou a ser utilizada em diversos instrumentos distintos, como o órgão, cravo, positivo, espineta, clavicórdio, piano e sintetizador, dentre outros, separando a interface de controle do elemento gerador sonoro.

Todo este processo influenciou profundamente a música realizada posteriormente permitindo o estabelecimento do tonalismo, a consolidação das leis harmônicas e a ampliação dos grupos instrumentais. O teclado tornou-se o instrumento usado para marcar o tempo e dirigir agrupamentos instrumentais, e também passou a ser adotado, por diversos compositores, como instrumento principal de criação musical, o que, gradualmente, afetou a escuta musical e delimitou, pelo solfejo, o universo das frequências sonoras.

We have divided the octave into twelve equidistant degrees, because we had to manage somehow, and have constructed our instruments in such a way that we can never get in above or below or between them. Keyboard instruments, in particular, have so thoroughly schooled our ears that we are no longer capable of hearing anything else incapable of hearing except through this impure medium. Yet Nature created an infinite gradation - *infinite!* who still knows it nowadays?

Carl Philipp Emanuel Bach observava, já em 1753, as grandes vantagens proporcionadas pelo temperamento ao escrever, "valendo-nos dessa nova maneira de temperar progredimos muito, embora no temperamento antigo algumas tonalidades fossem mais puras do que as encontradas hoje em dia em muitos instrumentos." Bach também apresenta como os instrumentos de teclado já estavam muito mais relacionados com as atividades de criação musical do que outros instrumentos, justamente por suas características únicas de expor o pensamento musical da época:

Tantas são as vantagens que possuem os instrumentos de teclado quantas são as dificuldades a que eles estão submetidos. Sua perfeição seria fácil de demonstrar, se fosse necessário, pois eles reúnem características que outros instrumentos só têm separadamente. Com o teclado pode-se obter uma harmonia completa, ao passo que com outros instrumentos seriam necessários três, quatro ou mais deles, além de outras vantagens desse tipo. E quem ignora quantas exigências são impostas ao tecladista? Não se espera de um tecladista apenas o que se exige de todo instrumentista, isto é, a capacidade de executar uma peça composta para seu instrumento, de acordos com as regras da boa execução. Além disso, exige-se do tecladista que ele faça fantasias de todo tipo; que desenvolva de improviso um tema dado, seguindo as rígidas regras da harmonia e da melodia; que toque em todas as tonalidades com a mesma facilidade; que transponha instantaneamente e sem erros de uma tonalidade para outra; que toque tudo, indistintamente, à primeira vista, sejam ou não peças escritas para seu instrumento; [...].

A lógica do temperamento musical, explícita no próprio corpo dos instrumentos de teclado, ainda influencia diretamente muitos parâmetros da criação musical, principalmente através do protocolo MIDI, que foi criado justamente sobre esta lógica do temperamento, e que é muito utilizado em programas e instrumentos musicais digitais.

### **3. ORQUESTRA COMO INSTRUMENTO ÚNICO**

Principalmente depois de Berlioz, a orquestra passou a ser vista como um grande instrumento musical capaz das mais diversas sonoridades. O compositor passou a compor não apenas as notas e suas relações, mas também timbres e sonoridades. Diversos compositores passaram a explorar cada vez mais as texturas orquestrais, o que colaborou para enfraquecimento da força da lógica tonal e para o surgimento de novos tipos de música calcados mais no timbre e na sonoridade do que nas relações abstratas entre notas.

Berlioz, em 1844, já afirmava que a orquestra podia ser considerada como um grande instrumento musical único capaz de tocar uma grande quantidade de sons distintos ao mesmo tempo ou sucessivamente e que seu poder podia ser moderado ou gigantesco dependendo do uso apropriado dos seus recursos e do uso propício desses recursos em determinadas condições acústicas. Mas ainda mais curioso e significativo, é o fato de comparar a orquestra a uma máquina e considerar os músicos como partes deste maquinário.

The performers of all sorts, constituting together the orchestra, are, so to speak, its strings, tubes, pipes, sounding boards machines endowed with intelligence, but subject to the action of an immense keyboard played by the conductor under the direction of the composer.

Ou seja, a orquestra para Berlioz, e seguramente diversos de seus contemporâneos e seguidores, já era vista como um complexo sistema instrumental musical, uma MÁQUINA única formada pelo instrumentistas, com suas próteses de cordas, tubos e todo o resto, possuidora de INTELIGÊNCIA e que é tocada pelo regente, como um imenso TECLADO, sob a direção do compositor e sua partitura.

Sabemos que o fato do intérprete ser visto por diversos compositores apenas como um técnico instrumental foi um dos motivos que levaram à criação da música eletroacústica, principalmente da chamada *Elektronische Musik*, na Alemanha, no início da década de 1950, libertando as potencialidades sonoras das limitações dos intérpretes e dos instrumentos acústicos.

Em muitos casos, na música interativa, o computador é utilizado de forma similar à orquestra de Berlioz: o músico, assim como o maestro, controla alguns parâmetros de fragmentos sonoros, automatizados pelo computador, e não lida necessariamente com a geração sonora, mas sim com outros níveis da produção musical, como, por exemplo, o processamento sonoro e a mixagem.

### **4. ELETRICIDADE E GRAVAÇÃO**

Houveram aqui duas grandes quebras que alteraram profundamente os modos de relação com a música. A eletricidade permitiu a automação da geração sonora enquanto a gravação criava, justamente pela possibilidade de sua negação, o conceito de música ao vivo. O uso do microfone alterou a relação acústica dos sons com o espaço, assim como o uso do alto falante, que influenciou a escuta como um todo. Além disso, a gravação permitiu a apropriação do resultado da performance musical, e de outros sons concretos, por uma mídia passível de ser manipulada. O som musical passou a ser gerado sem a presença de um músico ou instrumento acústico assim como o som gravado do músico passou a poder ser controlado sem sua presença. Surgiu a indústria musical e o mercado fonográfico e, mais tarde, a música eletroacústica "Concrète" e "Elektronische".

Segundo Sérgio Freire Garcia, "não há dúvidas de que a música gravada trouxe melhorias significativas na vida dos ouvintes, abrindo a possibilidade de se 'tocar' a qualquer hora em casa uma grande variedade de obras musicais". No entanto, tal processo causou uma série de desajustes nas atividades musicais. Segundo Garcia, "(...) é justamente a

possibilidade de autonomia aberta aos ouvintes que passa a ameaçar a tradição musical produtora dessas mesmas obras." . Inclusive a própria geração sonora musical, que sempre havia sido dependente do músico, agora podia ocorrer de forma independente e automatizada.

Inicialmente, os sintetizadores eletrônicos, ferramenta básica no estúdio eletroacústico, foram concebidos como instrumentos de composição. Enquanto instrumentos elétricos pioneiros, como o Telharmonium, Theremin, Trautonium e Ondes Martenot foram desenvolvidos para a performance musical, imitando o funcionamento dos instrumentos tradicionais, os primeiros sintetizadores produzidos para a música eletroacústica eram voltados apenas à geração de sons para alimentar o trabalho de composição.

## 5. ESTÚDIO COMO INSTRUMENTO DE CRIAÇÃO

Explorado principalmente pela música eletroacústica, o estúdio passou a ser, com seus equipamentos, um sistema instrumental de criação musical. Já em 1965, Lejaren Hiller e James Beauchamp buscavam compreender a forma como a instrumentação do estúdio afetava a criação musical, ampliando ou limitando possibilidades.

Gradualmente o criador passou a adotar técnicas de manipulação de equipamentos de estúdio para fazer música. Praticamente todas as técnicas de síntese, gravação, corte, filtragem, inversão da fita, *delay*, *loop*, mixagem e diversas outras, ainda são utilizadas e simuladas dentro do domínio digital. Segundo lazzetta:

O estúdio eletroacústico gerou um modelo de criação musical estritamente mediado por tecnologias eletrônicas que modificou os modos de concepção sonora no âmbito da composição, uma vez que os sons deixaram de estar atrelados à fisicalidade dos instrumentos tradicionais, para estabelecer relações abstratas decorrentes da utilização de meios eletrônicos. Além disso, o ambiente de composição dentro do estúdio poderia prescindir de processos que levassem a performance em consideração durante o trabalho de criação. Os sons manipulados em aparelho eletrônicos deixaram de ser o resultado de gestos físicos de um instrumentista para emergirem de alguns procedimentos técnicos e tecnológicos envolvendo cargas mínimas de ação corporal. O pressionar de botões, a manipulação de alavancas, a conexão de aparelhos por meio de cabos, demandam do compositor a construção de um repertório de procedimentos lógicos cuja realização não depende da energia muscular de um músico, mas do controle da corrente elétrica invisível que flui pelos fios que conectam aparelhos eletrônicos.

## 6. COMPUTADOR ENQUANTO SISTEMA INSTRUMENTAL DE CRIAÇÃO MUSICAL

Dada sua alta capacidade de processamento e poder de simulação, o computador pessoal pode atualmente adotar, através da programação realizada pelo usuário, as cinco dimensões apresentadas anteriormente em um único instrumento de criação musical, que também pode ser um instrumento de performance. Ele pode lidar com o paradigma da conceitualização da notação musical, da separação entre interfaces de controle e geração sonora dos teclados, da pesquisa pelo timbre da música orquestral, da síntese e apropriação sonora, trazidos respectivamente pela eletricidade e pela gravação e da manipulação sonora do *instrumento-estúdio*. Tudo em tempo real, em situação de concerto.

Além disso, seu uso, por ser intermediado por linguagens de programação, passa a gerar novas formas de conceitualização sobre criação, música e arte, que afetam toda a produção consequente. Como escreveu Alan Perlis, "a programming language that doesn't change the way you think is not worth learning" . lazzetta escreve sobre esta influência das linguagens de programação nas teorias musicais, da seguinte forma:

Assim, cada programa de composição pode conter um pensamento musical, mas o próprio programa configura-se também como uma forma de pensamento. Portanto, não se pode pensar que um programa musical seja uma ferramenta neutra que o compositor domina para expressar suas ideias

de maneira mais direta e objetiva. Um programa de computador implica numa estética e constitui-se como uma teoria musical.

É devido a todos estes fatores que podemos observar o computador, na maior parte das vezes, na música interativa, não como um instrumento de performance e interpretação musical, mas como um instrumento fundamentalmente de criação utilizado em tempo real no ritual do concerto contemplativo, que torna-se o elemento unificador destas manifestações artísticas.

## CONCLUSÃO

Em 1907, Busoni já escreveu que:

The creator should take over no traditional law in blind belief, which would make him view his own creative endeavor, from the outset, as an exception contrasting with that law. For his individual case he should seek out and formulate a fitting individual law, which, after the first complete realization, he should annul, that he himself may not be drawn into repetitions when his next work shall be in the making.

The function of the creative artist consists in making laws, not in following laws ready made. He who follows such laws, ceases to be a creator.

Creative power may be the more readily recognized, the more it shakes itself loose from tradition.

A atividade de criação de música interativa lida diretamente com estas questões, pois, pelas características da sociedade contemporânea, não há estabilização das tecnologias, técnicas, estéticas e conceitos da criação artística. Compreendo assim que, para realizar um amplo estudo na área da sonologia, não podemos isolar a música interativa do ambiente e época em que está inserida.

Certamente, o mundo pós-moderno é qualquer coisa, menos imóvel - tudo, nesse mundo, está em movimento. Mas os movimentos parecem aleatórios, dispersos e destituídos de direção bem delineada (primeiramente, e antes de tudo, uma direção cumulativa). É difícil, talvez impossível, julgar sua natureza 'avançada' ou 'retrógrada', uma vez que o interajustamento entre as dimensões espacial e temporal do passado quase se desintegrou, enquanto os próprios espaço e tempo exibem repetidamente a ausência de uma estrutura diferençada ordeira e intrinsecamente. Não sabemos, com toda certeza (e não sabemos como estar certos de o saber), onde é 'para a frente' e onde 'para trás', e desse modo não podemos dizer com a absoluta convicção que movimento é 'progressivo' e qual é 'regressivo'.

Novas estratégias de estudo tornam-se necessárias para tentar compreender uma época em que as crenças, conceitos, estéticas, técnicas e filosofias, tanto as que outrora se manifestaram em *sistemas sociais* bem estabelecidos como as que surgiram das recentes experimentações, se relacionam de modos complexos, não mais com núcleos duros e bem consolidados, mas em constante mutação, ou, como diz Bauman, como se fossem líquidos.

Toda esta complexidade também atinge diretamente a produção artística contemporânea, e, evidentemente, a música interativa. Segundo o compositor Karlheinz Essl:

Composition does not take place in the vacuum of a private aesthetic. It is always confronted by external forces (which we will call the 'world') as well as the internal sources (which we may define as the 'soul'). World and soul face one another as estranged entities, in a game of alternating attraction and repulsion. Composition, as an act of self expression, the will to 'venture out into the world' (just as it is the will to 'take in the world'), is important to me and reflects this process.

Whether a composer is aware of the fact or not: composition will always reflect the social conditions in which it takes place. Living in a so-called 'post modern' culture (which can be characterized by its general pluralistic attitude) will naturally effect the artistic expression. Nowadays there exists no longer a meta-language (such as during the period of absolutism) which enables the composer to invent something new within a given framework. Today we are faced with a condition of potential infinitude which presents us with a completely new demand: finding an orientation in a situation of 'anything goes' without sinking into the dead-end street of '*rien ne va plus*'.

Assim, entendo que para compreender devidamente a questão, não é suficiente uma análise apenas técnica ou tecnológica do uso do computador. Ou, como afirma Lévy, "é preciso deslocar a ênfase do objeto (o computador, o programa, este ou aquele módulo técnico) para o projeto (o ambiente cognitivo, a rede de relações humanas que se quer instituir)" .

## REFERÊNCIAS

- BACH, C. P. E. **Ensaio sobre a maneira correta de tocar teclado**. Campinas: Editora Unicamp, 2009. 456 p.
- BAUMAN, Z. **O mal-estar da pós-modernidade**. Rio de Janeiro: Zahar, 1997. 272 pp.
- BEAUDOUIN-LAFON, M. "Design Interaction, not Interfaces". **AVI (ADVANCED VISUAL INTERFACES) International Working Conference**. Bari, Itália: ACM: 7 p. 2004.
- BENT, I. D. et al. 2012. "Notation". **Grove Music Online**. **Oxford Music Online**. Disponível em: <<http://www.oxfordmusiconline.com/subscriber/article/grove/music/20114pg4>> Acesso em: 01 de junho de 2012.
- BERLIOZ, H. **Treatise on Instrumentation**. Nova Iorque: Edwin F. Kalmus, 1948.
- BUSONI, F. **A New Esthetic of Music**. Nova Iorque: G. Schirmer, 1911. 45 p.
- ESSL, K. 1996. "Composing in a Changing Society: How Does a Composition Come into Existence". **International Musicological Symposium**. Disponível em: <<http://www.essl.at/bibliogr/composing.html>> Acesso em: 01 de junho de 2012.
- GARCIA, S. F. **Alto-, alter-, auto-falantes: concertos eletroacústicos e o ao vivo musical**. 2004. 216 p. (Doutorado). Comunicação e Semiótica, PUC, São Paulo.
- HEINRICH, M.-N. **Création musicale et technologies nouvelles: mutations des instruments et des relations**. Paris: L'Harmattan, 2003.
- HILLER, L.; BEAUCHAMP, J. "Research in Music with Electronics". **Science**, v. 150, n. 3693, p. 161-169, 1965.
- IAZZETTA, F. H. D. O. **Música e Mediação Tecnológica**. São Paulo: Perspectiva, 2009. 228
- KANT, I. **Crítica da razão pura**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001. 680 p.
- LABORDA, J. M. G. **La música moderna y contemporánea a través de los escritos de sus protagonistas (una antología de textos comentados)**. Sevilla: Doble J, 2004. 352 p.
- LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. São Paulo: Editora 34, 1997. 208 p.
- MACHADO, A. **Arte e mídia**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editora, 2007. 84 p.
- PERLIS, A. "Epigrams on Programming". ACM SIGPLAN: ACM SIGPLAN. **Notices** 17 (september 1982): pp. 7–13 p. 1982.
- RISSET, J.-C. Some Comments about Future Music Machines. **Computer Music Journal**, v. 15, n. 4, p. pp. 32-36, 1991.
- STIEGLER, B. **Reflexões (não) contemporâneas**. Chapecó: Argos, 2007.