

Conclusion

Thus having outlined some important traits of the human experience of electronic and acoustic sound in a musical context, I have ignored an evaluation of any technical means to provide the discussed extensions. Many problems seem to be connected to this field. A major problem is, of course the costs of equipment and soft ware, and following; the problems of performing pieces made for other equipment and requiring a knowledge about the actual equipment and the systems used in the piece.

Another important feature concerning the representation of sound in the computer, is the difference between the phenomenological and the physical description of the same sound caused by the different approaches to description of sound: the phenomenological description, based on empirical musical experience often taking into account the origin of the sound; and the numerical description, based on scientific terms not immediately connected to the empirical experienced sound world, by opening possibilities for transcending the empirical experienced production of acoustic sound.

A main problem is that the creation of tools to implement computers in the creation of music is a hybrid area claiming knowledge of the scientific description of sound, computers, composition and human perception of sound in order to develop adequate tools for the artist. This evolution is far from fulfilled, but will probably get easier as interfaces between man and computer will make the approach towards control of sound, simpler and more immediate. Neural networks open up possibilities, since they can be trained to approximate algorithms representing the details of human skills, and give the artist access to control permitting him to use more traditional artificial means; skills too complex and subtle to be represented as algorithms in traditional computer systems.

It seems several of the above mentioned approaches still belong to the future, requiring more reliable systems, and disseminate of equipment and knowledge to put the interactive performance on equal footing with standard performance institutions as symphonic orchestras and chamber ensembles, it is necessary to provide a sufficient performances number of for the composer to dare to use time and energy exploring the unknown.

References

- Chabot, Xavier: *To listen and to see: Making and Using Electronic Instruments*, Leonardo Music Journal, vol. 3 1993, pp.11-16.
 Jackendoff, Ray: *Consciousness and the Computational Mind*, MIT Press 1987.
 Leppert, Richard: *The Sight of Sound, Music, Representation, and the History of the Body*, University of California Press 1993.
 Puckette, Miller and Lippe, Cort: " Score following in practice " in *Proceedings of the International Computer Music Conference*, San Jose 1992. International Computer Music Association, San Francisco.
 Rowe, Robert: *Interactive Music Systems: machine listening and composing*, MIT Press, 1993.
 Saariaho, Kaija: *NoaNoa* for flute and electronics, Chester Music 1992.

With special thanks to Xavier Chabot and Kaija Saariaho, Institut de Recherche et Coordination Musicale, Guy Garnett, Center for New Music and Audio Technologies, UC Berkeley and Jens Brincker, University of Copenhagen .

UM NOVO MÚSICO CHAMADO 'USUÁRIO'

FERNANDO IAZZETTA

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
 Comunicação e Semiótica / Laboratório de Linguagens Sonoras
 R. Monte Alegre, 984 - Perdizes - São Paulo-SP -CEP 05014

Resumo:

Nossa tradição ocidental estabeleceu uma separação aguda entre os papéis desempenhados pelos agentes da atividade musical: o compositor, o intérprete e o ouvinte operam em campos muito bem delimitados e específicos. As possibilidades de interação trazidas pelo uso do computador em música, de certa forma diluem estas separações e fazem surgir uma nova categoria, capaz incorporar habilidades específicas de cada um destes agentes tradicionais. Esta nova categoria estaria ligada ao que chamamos correntemente de "usuário".

Introdução

"Estou plenamente certo de que chegará o dia em que o compositor, após realizar graficamente sua partitura, a terá automaticamente colocada em uma máquina que transmitirá fielmente o conteúdo musical ao ouvinte" [Varèse:1983, 92].

Quando o compositor Edgar Varèse fez esta previsão, o computador, do modo como o concebemos hoje, não passava de uma projeção num futuro incerto. Varèse encontrava-se, já no início deste século, profundamente interessado na criação de novos modos realização musical e de novas posturas de escuta e profetizava a emergência de novas maneiras de produção sonora que, até então, só podiam ocorrer na imaginação do compositor.

Poucas décadas depois, as previsões de Varèse foram se tornando realidade e não podemos deixar de nos sentir curiosos por saber quais seriam as soluções musicais concebidas pelo compositor de *Ionisation* e *Poème Électronique* se tivesse à sua disposição todo o arsenal tecnológico que pode ser empregado na música feita nos dias de hoje.

A história que se passa entre o surgimento dos primeiros instrumentos elétricos do início do século, como o *ondes de martenot* e o *theremin*, e a criação das atuais interfaces sonoras inteligentes controladas por computadores, é uma história repleta de idéias que apostaram numa transformação do nosso universo musical de um modo denso e profundo. Se observamos hoje, em diversas esferas da produção musical, um movimento de reflexão sobre estas transformações, isso não se deve ao fato de que o músico passou a ter à sua disposição uma gama de timbres maior do que se poderia obter através de instrumentos tradicionais, nem tão pouco à capacidade dos computadores para executar passagens musicais impossíveis para qualquer instrumentista virtuose, mas sim porque a própria música passou a ocorrer dentro de um contexto completamente novo.

Aquele que faz e aquele que ouve música

A música ocidental, dentro de sua tradição, estabeleceu uma separação explícita entre os agentes musicais, a qual recentemente vem sendo colocada em questão. Diferente do que ocorre em outras culturas onde a música é uma manifestação coletiva, o Ocidente foi estabelecendo, aos poucos, limites estritos entre aqueles que criam, aqueles que executam e aqueles que ouvem música.

O início deste processo pode ser identificado no final da Idade Média quando o cantochão passa a ser a base para a criação de novas formas dentro da música profana, ao mesmo tempo que reluta em ser influenciado por estas. É neste período que a música vai se desligar de sua função estritamente ritual para assumir um novo papel na cultura, muito mais voltado ao lúdico e ao estético. Impõe-se ao músico uma necessidade de criar novas fórmulas e padrões dentro da linguagem e, com isso, surge o desejo de compor. A música se afasta da tradição do canto gregoriano, tornando-se cada vez mais rica e complexa, exigindo, também, intérpretes dedicados e ágeis em seus instrumentos.

Inaugura-se aí o grande processo delineador das figuras do compositor, do instrumentista ou cantor, e do ouvinte como os três elos centrais da produção musical. Este quadro já é explícito no período Renascentista e,

nas épocas seguintes, a música seguirá, sem desvios, este projeto de especialização. Compositor, interprete e ouvinte têm que desenvolver ao máximo suas capacidades específicas para que nada escape no complexo discurso dos sons. Tal processo que ocorre durante a passagem da Idade Média para a época Moderna reflete uma crise dentro da linguagem que carrega muitas analogias com a situação atual, pois, da mesma maneira vivemos hoje mudanças profundas em todas as esferas culturais, incluindo aí a música e as artes em geral [ver Iazzetta:1993].

Uma reflexão a respeito da linguagem musical nos dias de hoje passa, obrigatoriamente, pela questão da introdução do uso de computadores nos diversos estágios da produção musical. Da mesma maneira que os processos de escrita musical surgidos entre os séculos IX e XIII foram essenciais para a formação da música clássica europeia, hoje o computador vem alterando sensivelmente o desenvolvimento dessa linguagem.

Nos últimos anos, a informática tem penetrado rapidamente em todos os tipos de atividades humanas e, aos poucos, sua utilização vem se incorporando totalmente ao nosso cotidiano, ao ponto que sua presença nos passa naturalmente despercebida, como ocorre em relação à eletricidade ou ao uso do automóvel.

O fato de se encarar uma tecnologia poderosa como é a do computador como um sistema que é gerado, não apenas para suprir algumas de nossas necessidades, mas que também exerce influência no surgimento destas necessidades, traz uma idéia complementar àquela de McLuhan de que o homem cria ferramentas para servirem com extensões de suas habilidades naturais (*homo extendere*). Neste estágio atual, onde já podemos trabalhar com máquinas digitais através de interfaces mais ou menos satisfatórias, o computador deixa de ser apenas uma extensão humana para se tornar um novo instrumento que poder agir e reagir às nossas próprias ações. Não se trata de defender aqui a idéia utópica de uma máquina autônoma, capaz de se desenvolver e aprender por si própria. A questão é olhar o computador como uma possibilidade auxiliar, que vai além da execução infinitamente rápida de cálculos complicados e ações precisas. A questão é a de conseguir criar um tipo de relação onde o computador seja utilizado realmente como uma máquina interativa e capaz de gerar possibilidades realmente novas.

Música Digital

Muito embora a utilização de computadores em música tenha se iniciado a quase 40 anos e o próprio computador seja um pouco mais antigo que isso, o pleno estabelecimento do que hoje conhecemos por *computer music* ainda é um projeto em andamento. Há 30 anos atrás, a música digital consistia em uma área experimental dentro de um campo mais vasto conhecido como música eletrônica. Naquela época, eram poucos os compositores que podiam se envolver num trabalho multidisciplinar que englobava desde o desenvolvimento de *hardware* até a concepção de algoritmos para síntese ou composição musical. Durante todo este período o computador foi utilizado em situações que simulavam os processos tradicionais da produção musical. Os programas de síntese sonora gerados a partir do MUSIC IV desenvolvido por Max V. Mathews, a composição algorítmica inaugurada com a *Illiac Suite* de Hiller e Isaacson e o posterior lançamento comercial de instrumentos digitais foram projetos cujas concepções partiram de práticas correntes na composição e execução da música tradicional. Ou seja, eram novas ferramentas que se destinavam a produzir sons semelhantes aos gerados pelos instrumentos tradicionais e peças musicais que seguiam os mesmos princípios básicos da música europeia.

Parece que somente agora o computador começa a apontar para direções realmente originais na realização musical. O surgimento do computador pessoal, o barateamento dos equipamentos e a rápida evolução na capacidade de processamento e armazenamento de dados, estão fazendo com que o computador deixe de ser apenas uma ferramenta auxiliar no processo de composição e produção para trazer um novo vigor à música contemporânea. Se num primeiro momento essa trama digital atraiu muitos compositores mais pelo interesse por novos processos de composição e pelos resultados sonoros que podiam ser obtidos, hoje é inevitável que as ferramentas digitais são responsáveis pela introdução de processos realmente novos na música.

Certamente, inicia-se uma nova fase dentro da história da música que vem se desviando da tendência à individualização e racionalização que começou a se estabelecer a partir do Renascimento. O que se nota agora, através da ampliação de possibilidades trazidas pelo computador, é uma reordenação nos processos de composição, execução e audição. No lugar do projeto racionalista inaugurado por Descartes, surge uma nova heurística bastante poderosa baseada no *conhecimento por simulação*. O computador permite que se construam modelos que podem ser constantemente testados, redirecionados, e realimentados a partir de resultados obtidos previamente. A obra individual e acabada cede lugar à obra em constante evolução, que retroativamente vai gerando suas próprias soluções num jogo interativo de tentativas e erros. A obra perde sua aura no sentido de benjaminiano [Benjamin:1985] e torna-se obra virtual.

A possibilidade de se transformar música em informação digital tem modificado marcadamente nossa relação com o universo de signos sonoros. Se as gravações em fitas eletromagnéticas ou em discos de vinil

ampliaram espantosamente a portabilidade do repertório musical, a gravação digital praticamente destrói todas as barreiras de distribuição e manipulação do material sonoro. O planeta está rapidamente se tornando uma imensa rede digitalmente interligada e o fluxo de informação que transita nessa rede é algo que seria impensável há alguns poucos anos.

Com isso, a idéia de que a sociedade atual é a sociedade da cultura da massa, onde cada produção signica busca atingir o maior número de pessoas, começa a se modificar neste final de século. A revolução digital aponta para uma inversão neste processo: estamos entrando na era da cultura personalizada, onde cada indivíduo será obrigado a navegar dentro de uma quantidade enorme de informações e selecionar aquilo que realmente lhe interessa. Ou seja, ao mesmo tempo que há uma explosão na produção signica, ocorre também uma segmentação desta produção. As revistas interativas feitas a partir de recursos multimídia que vêm substituindo o papel por suportes digitais ou as redes de BBSs (*Bulletin Board Systems*) que hoje interligam pessoas no mundo inteiro e oferecem os mais variados serviços via computador são alguns exemplos da força deste novo paradigma que vai se formando.

Interatividade

Talvez o conceito mais importante dentro do universo que se abre com a utilização do computador na música seja o de interatividade. A possibilidade de se intervir nos processos musicais, seja na composição, seja na execução, destrói as fronteiras entre o compositor, o interprete e o ouvinte: os papéis de cada um deles aparecem sobrepostos a partir do momento em que lhes é dada a possibilidade de interagir nas diversas fases da produção musical, da composição à audição. A própria fronteira entre o compor e o ouvir tende a se diluir à medida em que qualquer um tem à sua disposição recursos de *software* e *hardware* que podem ser utilizados na realização de uma peça musical. Nossa idéia de compositor é

"uma concepção específica e peculiar europeia: a inteligência solitária do compositor cria a música e a música é uma imagem do pensamento do compositor. A fuga do condicionado, do específico e do provisório é algo complementar a essa concepção de música[...] A tecnologia musical é hoje largamente dedicada à promover este projeto de fuga, fazendo-nos acreditar, cada vez mais, que a música está em algum objeto sonoro abstrato, cuja imagem nós polimos no computador com ferramentas cada vez mais refinadas" [Perkis:1987, 365].

Hoje em dia contamos com sistemas que permitem a qualquer um "fazer" música sem a necessidade de se passar por anos de aprendizagem musical. O que poderia ser, a primeira vista, entendido como uma banalização dessa que, desde o romantismo, serve como modelo de criação para as outras artes, pode significar a ampliação de seus horizontes, hoje restritos a iniciados aos quais chamamos *músicos*. O leigo é mais despojado da pesada tradição musical do Ocidente que o músico e, por isso mesmo, pode ser um elemento valioso na produção de novas formas musicais. Mas, para que isso ocorra é necessário que 1) o músico abdique da "posse" exclusiva do conhecimento musical e passe a acreditar em maneiras alternativas de se pensar a música e que 2) se desenvolvam novas interfaces, não mais criadas a partir das estruturas de composição e notação da música tradicional, mas segundo as novas necessidades que se impõem à música contemporânea.

A questão da geração de novas interfaces é de extrema importância para o desenvolvimento da música pois estamos acostumados a pensá-la segundo um padrão de sonoridade que pouco se modificou nos últimos séculos e a representá-la através de um sistema notacional que existe desde o Renascimento. A idéia da música de concerto executada por uma orquestra que, em sua base, é a mesma que foi utilizada por Mozart ou Beethoven, perdura ainda em boa parte das manifestações da música atual. A transição de um sistema onde colcheias e semínimas são executadas por um violino ou oboé, para um sistema de valores digitais que correspondem a sons e que podem ser controlados por um *mouse* através de alterações gráficas na tela do computador, representa a transição de um paradigma musical para outro e deve ser tratada com seriedade.

Os botões e *sliders* dos primeiros sintetizadores operavam de forma bastante intuitiva sobre diferentes parâmetros sonoros. Seu movimento guardava uma semelhança mecânica de extensão e direcionamento com as modificações sonoras que eram produzidas na saída de um alto-falante. Ou seja, mantinham o mesmo tipo de relação gestual que ocorre entre os movimentos dos dedos de um pianista e o som que produz em seu instrumento. Hoje, porém, o computador permite que se criem interfaces onde não existe nenhuma relação pré-estabelecida entre a nossa intervenção e o resultado sonoro: um gesto brusco pode gerar um som suave e a mudança de um pequeno detalhe pode acarretar uma transformação global dentro de uma peça.

Esta idéia que aponta para um novo "solfejo" musical não é nova. Pierre Schaeffer, já no final dos anos 40, dava passos importantes nessa direção com seu solfejo de objetos musicais [Schaeffer:1966] e, nos anos 60, Iannis Xenakis desenvolvia o UPIC, sistema onde o usuário desenhava em uma interface gráfica formas que seriam posteriormente convertidas em som. Mas, ainda hoje não dispomos de interfaces satisfatoriamente capazes de tornar a produção sonora algo realmente virtual, de maneira que não esteja mais presa à relação estrita entre

gesto e resultado sonoro. Certamente com muitas dificuldades técnicas e tecnológicas a vencer, o campo que hoje se chama realidade virtual poderá trazer, num futuro bastante próximo, possibilidades musicais extremamente ricas.

Em contraponto com a música coletiva e ritual realizada na Idade Média e com a música de massa do mundo moderno, estas novas interfaces apontam para a personalização e segmentação da produção musical cada vez maiores. A multimídia, as TVs a cabo, a utilização de fibras óticas na transferência de dados, a conexão em rede de computadores pessoais a centros de pesquisa no mundo todo, tornam o usuário incapaz de consumir a quantidade enorme de informação que encontra à sua disposição. Essa proliferação significa exige uma produção cultural específica, confiável e qualificada de acordo com as necessidades de cada indivíduo.

Se por um lado o produto cultural se torna cada vez mais segmentado e personalizado, por outro seus processos de geração, a medida em que se distanciam de modelos artesanais e mecânicos, tornam-se processos multidisciplinares. Nos anos 60, o desenvolvimento da eletro-acústica tornou possível a realização de peças musicais que prescindiam da atuação de intérpretes, prenunciando o seu desaparecimento num futuro próximo. Porém, o que tem se notado é que a *computer music* não apenas traz um novo vigor ao papel do intérprete como proporciona uma aproximação muito maior entre este e o compositor: a maneira aberta como se produz música com computadores exige uma interatividade do músico com a obra muito maior que a existente entre o instrumentista e a composição tradicional mediada pela partitura. Além disso, a noção de intérprete se expande para além da figura do instrumentista habilidoso ao exigir-lhe uma atuação mais completa que pode estar envolvida com outras mídias que não a sonora.

Um novo músico

Finalmente, é preciso pensar a respeito de novas possibilidades dentro da própria informática musical. O computador ainda hoje é, na maioria dos casos, um protótipo da conhecida máquina de Turing e seu funcionamento se baseia na arquitetura projetada por von Neumann. Seu modelo consiste em uma *unidade de memória* e uma *unidade central de processamento* (CPU) que realiza seqüências operacionais sobre a informação binária armazenada em alguma parte da memória. Estamos, de certa forma, tão habituados a esse modelo que não percebemos o quanto ele determina os tipos de operações que realizamos no computador.

Na verdade, quando utilizamos o computador, seja em música, seja em outro campo qualquer, estamos sujeitos a um tipo particular de linguagem que é imposta pela estrutura intrínseca destas máquinas. E como diz Roland Barthes em sua *Aula* [Barthes: 1978], a linguagem se define muito mais pelo que ela nos obriga a dizer do que pelo que ela nos permite dizer. De qualquer forma, por mais rápidas que sejam as CPUs, por maiores que sejam as memórias e por mais desenvolvidos que sejam os *softwares*, estamos sempre presos à linguagem da máquina de von Neumann.

Uma abordagem complementar a este modelo de computação tradicional que vem se desenvolvendo dentro dos mais diversos campos nos últimos anos, inclusive o da música, é a do conexionismo. O modelo conexionista de computação apresenta um ponto de vista bastante diferente que tem servido como uma alternativa em casos onde a computação clássica não se mostra satisfatória.

O conexionismo se inspira num modelo fisiológico da estrutura mental para conceber sua "máquina", chamada de *rede neural*. Enquanto sistemas clássicos constroem suas estruturas a partir do encadeamento serial de comandos, os sistemas conexionistas operam através de uma estrutura topológica, a rede, que contém virtualmente as informações ("conhecimento") do sistema. Aparentemente, as peculiaridades de cada um destes sistemas não fazem com que um se mostre mais ou menos eficaz que o outro, mas apenas determinam a especificidade de cada um [Andler:1990, Clark:1990]. Diferente dos sistemas clássicos, as redes neurais eliminam a dicotomia entre memória e CPU, estando aptas a trabalhar com informações incompletas. Além disso, o sistema pode incorporar processos de aprendizagem sem a necessidade de ser alimentado por regras formais (o que se mostra impossível no domínio da computação clássica). É óbvia a importância do modelo conexionista na atividade musical: pode-se criar redes capazes de realizar e avaliar eventos musicais segundo critérios que jamais conseguiríamos formalizar.

Apesar do desempenho visivelmente superior das redes neurais na solução de problemas onde existem informações incompletas ou que exigem flexibilidade no tratamento de dados, os procedimentos da computação clássica ainda são a melhor solução para tarefas que podem ser objetivamente formalizadas, como a ordenação de listas de dados ou a efetuação de cálculos. Visto que ambos os sistemas podem ser implantados num mesmo tipo de máquina, talvez a realização de programas híbridos, que incorporem técnicas clássicas e conexionistas, possa representar um aumento na capacidade de execução de tarefas e simulação de processos musicais em computador.

O que essas novas "linguagens" nos trazem é a capacidade de simular nossos modelos mentais, prever resultados e retroagir nos processos criados. A realização de uma obra musical não está mais presa às notas de uma partitura fixada sobre o papel, mas pode ser trabalhada sobre um outro tipo de modelo, dinâmico e interativo, que pode ser constantemente atualizado pelo usuário.

"Um modelo digital não é lido ou interpretado como um texto clássico, ele geralmente é explorado de forma interativa. Contrariamente à maioria das descrições funcionais sobre papel ou aos modelos reduzidos analógicos, o modelo informático é essencialmente plástico, dinâmico, dotado de uma certa autonomia de ação e reação" [Lévy:1993, 121].

Esse modelo digital está baseado em novas formas de representação que incorporam interfaces interativas, cujas possibilidades vão muito além daquelas oferecidas dentro do contexto da música realizada por meios tradicionais. Os papéis desempenhados pelos três elos da produção musical - compositor, intérprete e ouvinte - perdem sua especificidade e convergem, agora, a um único elemento: o *usuário*.

Através da interatividade com a máquina, o usuário, especialista ou não, pode ter acesso rápido e eficiente a dados sonoros de diferentes naturezas e manipulá-los de modos diversos, podendo aceitar ou rejeitar o produto de cada uma de suas intervenções para, recursivamente, chegar a um resultado que lhe agrade. O desenvolvimento de uma informática musical baseada em um conceito aberto de usuário faz vislumbrar uma espécie de democratização no acesso a todo o processo musical (por muito tempo restrito a uma classe de especialistas, os músicos), ao mesmo tempo que impõe uma reflexão cada vez maior a respeito da interação entre o universo sonoro e outros códigos (imagens, hipertextos, gestualidade, etc.) dentro da produção musical.

Referências Bibliográficas

- Andler, D. (1990). Connexionnisme et Cognition: à la recherche des bonnes questions. In *Revue de Synthèse* IV, 1-2 (95-127).
- Barthes, R. (1978). *Leçon*. Paris: Éditions du Seuil.
- Benjamin, W. (1985). A Obra de Arte na Era de sua Reprodutibilidade Técnica. In *Obras Escolhidas*, Vol. 1. Trad. de Sérgio Paulo Rouanet. São Paulo: Editora Brasiliense.
- Clark, A. (1990). *Microcognition: Philosophy, Cognitive Science, and Parallel Distributed Processing*. Cambridge: MIT Press.
- Iazzetta, F. (1993). *Música: Processo e Dinâmica*. São Paulo: Ed. AnnaBlume.
- Lévy, P. (1993). *As Tecnologias da Inteligência*. Trad. de Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Editora 34.
- Perks, T. (1987). The Future of Music. Compiled by Larry Polansky. In *Leonardo*, vol. 20, n.º 4, pp. 363-365.
- Schaeffer, P. (1966). *Traité des Objets Musicaux*. Paris: Editions Seuil.
- Varèse, E. (1983). *Écrits*. Trad. para o francês de Christiane Léaud. Paris: Christian Bourgeois Éditeur