VI. *Música e tecnologia & Sonologia*

Música Eletroacústica Experimental: Criação de uma Interface Musical Interativa

Abel Roland [1], Daniel Figueiredo Moreira [2], Eloi F. Fritsch [3]

Instituto de Artes, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
[1]abelroland@gmail.com, [2]danielfm7@gmail.com, [3]musica.eletronica@ufrgs.br

Palavras-Chave

música eletroacústica, composição, interatividade, síntese granular

RESUMO

O artigo descreve a experiência e os resultados obtidos com o projeto de pesquisa "Música Eletroacústica Experimental" do Centro de Música Eletrônica do Instituto de Artes da UFRGS (CME-IA) em 2008. O objetivo da pesquisa é desenvolver uma interface musical que permita utilizar interação e transformação sonora para a música eletroacústica. Para isso, foi proposto um sistema musical interativo com quatro partes integrantes: fonte sonora, software, interface controladora e resultado sonoro. A partir desta configuração de sistema foi desenvolvido um software para transformação sonora e pesquisadas formas de se adaptar um controlador *bluetooth* à performance musical eletroacústica mista. Ao final são relatados os resultados parciais obtidos pela utilização do software em composições de bolsistas de pesquisa do (CME-IA) da UFRGS. O artigo apresenta as reflexões e procedimentos na criação desse sistema e os resultados e aplicações práticas do mesmo na criação musical.

I. INTRODUÇÃO

O rápido avanço da tecnologia abriu o horizonte para a pesquisa de novas possibilidades para a composição de música eletroacústica. Dentre as inúmeras abordagens possíveis está a investigação de sistemas musicais interativos que na opinião dos autores trata-se de um dos campos mais férteis para o desenvolvimento de novas soluções artísticas envolvendo homem e máquina. O compositor e pesquisador Robert Rowe descreve os sistemas musicais interativos como sendo *"aqueles cujo comportamento muda em resposta a um estímulo musical. Essa correspondência permite que esses sistemas participem em performances ao vivo, tanto de música escrita, quanto improvisada* (ROWE, 1993, p.1)". Dessa forma, esse campo de pesquisa investiga interrelações entre intérprete(s) e sistemas eletrônicos durante a performance musical.

Conforme as interfaces interativas entre homem e máquina são, ao longo do tempo, constantemente atualizadas, é necessário que esta atualização se transporte também para o campo musical. É nesse sentido, que a pesquisa "Música Eletroacústica Experimental: Criação de uma Interface Musical Interativa" - desenvolvida no Centro de Música Eletrônica (CME) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – surgiu, buscando aplicar e transportar essas tecnologias de ponta à música. Com o advento e a comercialização em série de dispositivos de *bluetooth* e superfícies de controle surgiu a possibilidade de se transportar a gama de utilidades destas mesmas ferramentas para o fazer musical empregando-as na criação de um sistema musical interativo. Neste aspecto, controladores como o *wiimote* (joystick utilizado nos videogames (*Nintendo Wii*), foram vistos como ótimas oportunidades para se obter uma maior flexibilidade na performance musical evolvendo aparatos eletroacústicos. Entretanto, segundo Arfib *"Uma combinação de software que use hardware de controle gestual e um sistema de áudio não pode ser chamada de instrumento musical até que lhe seja dada um uso musical*" (ARFIB, 2002 pg. 1). Desta maneira, além do trabalho de adaptação dos controladores, foi desenvolvido o software *DFM Granuloma* para traduzir os controles em resultados musicais práticos.

II. DESCRIÇÃO DO SISTEMA

Com o objetivo de construir um sistema musical interativo com as tecnologias acima descritas buscou-se conhecer alguns sistemas pré-existentes, como as *reactables*[1] e as *glove pies*[2]. Como resultado, definiu-se uma configuração interativa do tipo *direta*, de forma que uma mudança causada por uma parte do sistema fosse imediatamente percebida e influenciada pelas outras.

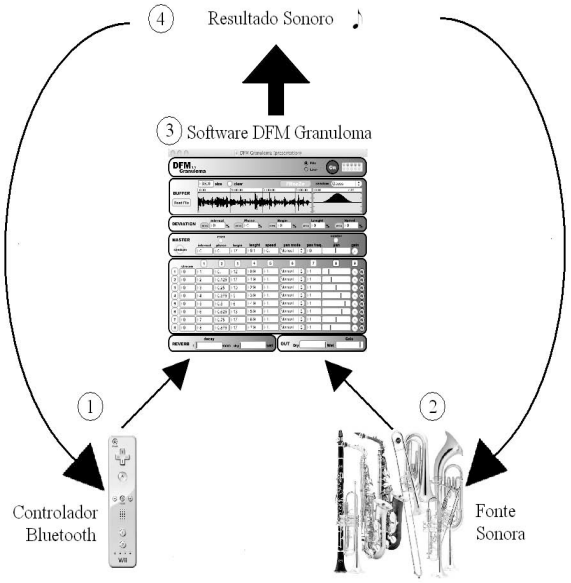


Figura 1. Configuração do sistema interativo.

1) *Controlador* bluetooth wiimote. O controlador - que pode ser operado de forma intuitiva por qualquer pessoa, mesmo que não esteja totalmente familiarizada com música eletroacústica – é responsável por alterar os parâmetros do software de computador.

2) *Instrumento musical / Fonte sonora* – Através de um microfone, os sons de instrumentos musicais ou qualquer outra fonte sonora são captados e enviados ao software.

3) Software DFM Granuloma – Este software criado em computador Mac através do Max/MSP é responsável por transformar digitalmente o som da fonte sonora de acordo com os parâmetros fornecidos pelo controlador.

4) *Resultado sonoro* – O som transformado digitalmente é reproduzido por auto-falantes e, por sua vez, influencia as decisões tomadas tanto pelo controlador quanto pelo instrumentista.

Fica claro que cada item nessa configuração é diretamente responsável pela evolução global do sistema, havendo uma interação constante entre cada elo. Seguindo ainda a definição de Rowe, essa configuração poderia ser usada tanto para a música escrita, quanto para a improvisação. No primeiro caso, seriam necessárias - além da partitura para o instrumentista - instruções de como e quando alterar os parâmetros pelo controlador.

III. DESENVOLVIMENTO DA INTERFACE GESTUAL *WIIMOTE*

Após o estabelecimento de uma configuração para o sistema, a pesquisa abordou duas frentes principais: a adaptação do controlador e o desenvolvimento do software. Ao se investigar categorias de controladores, foi escolhido inicialmente um joystick do tipo *manche* – popularizado no clássico vídeo-game Atari e em jogos de computador. Este tipo de joystick é caracterizado por uma mobilidade em plano bidimensional (eixos X e Y) e por botões de rápido acesso. Dessa mobilidade em duas dimensões surgiu a analogia de se utilizar esse joystick no controle da espacialização sonora, ou seja, no deslocamento do som em um plano de múltiplos auto-falantes (4.0, 5.0, 6.0 e 7.0). Para tanto, foi criado um programa - ou *patch* - na linguagem de programação Max/Msp, de forma a controlar a espacialização sonora. Neste programa também foram atribuídas diversas funções aos botões do joystick, como: *Mute; Solo;* abrir, salvar e carregar espacializações.

A partir desta experiência inicial, a pesquisa prosseguiu buscando meios de ampliar as possibilidades de controle, de forma a criar uma interface de usuário que possibilitasse um uso mais "musical" que o joystick do tipo *manche*. O objetivo consiste em preparar um sistema que possa ser utilizado por qualquer músico que tenha pouco conhecimento em programação sônica mas tenha contato com os meios eletroacústicos. Para isso, buscamos um modelo de performance, de acordo com os descritos por Todd Winkler (WINKLER, 1998). O modelo escolhido foi o de *Diretor de Orquestra*, onde a pessoa que controla o sistema, o faz como o regente de uma orquestra, que tem em suas mãos uma ampla gama de movimentos e todas as possibilidades de controle possíveis. O surgimento da tecnologia wireless *bluetooth* e principalmente da sua aplicação no joystick do vídeo-game *Nintendo wii* veio de encontro a essa necessidade e ao modelo escolhido. Esse joystick, além de possuir um maior alcance e independência de movimento devido à ausência de cabos, amplia o plano de ação do controlador tipo *manche* para três dimensões (eixos X, Y e Z). Além disso, outros parâmetros como aceleração e velocidade são acrescentados à posição espacial do joystick, criando uma perfeita analogia aos movimentos da batuta de um regente.

Para a validação desse novo controlador, foram criados algoritmos de testes consistindo em geradores de material musical que respondiam aos movimentos tridimensionais do controle. A esses materiais musicais, foi somada a possibilidade de manipulação destes através dos botões do controlador. Com isso, se comprovou a funcionalidade e versatilidade dessa nova interface de controle e foi possível iniciar a segunda fase da pesquisa, que consistia em implementar uma versão deste controlador em um ambiente de programação que possibilitasse a manipulação sonora.

IV. CRIAÇÃO DO SOFTWARE *DFM GRANULOMA*

Para o desenvolvimento do software de transformação sonora, escolhemos a linguagem de programação *Max/Msp*, devido a sua grande flexibilidade para a síntese sonora e sua compatibilidade com diversos tipos de controladores. A partir dos estudos feitos sobre essa linguagem e, levando em consideração as preocupações iniciais sobre a acessibilidade do sistema, foi inicialmente desenvolvido o software *DFM Delay*. Este programa cria múltiplos efeitos de *Delay* e tem seus parâmetros básicos (*Feedback*, modulação, tempo, volume etc.) controlados através do j*oystick bluetooth*. Este software serviu para validar as primeiras idéias de programação e interatividade com o controlador, possibilitando que alguns de seus recursos (como o botão *Random*, gerador de parâmetros aleatórios) fossem posteriormente utilizados no software *DFM Granuloma*.

Após a criação do *DFM Delay*, e mantendo a preocupação com a aplicabilidade do sistema na prática composicional e performance, foi desenvolvido o software DFM Granuloma - baseado em técnicas atuais de síntese granular. Esta categoria de síntese sonora funciona "*através da geração de uma rápida sucessão de vários sons curtos chamados de "grãos" (e.g. 35 milisegundos de duração). Os resultados geralmente exibem um grande senso de movimento e fluência sonora* (MIRANDA, 2002, p.101)." As duas abordagens utilizadas nas granulações produzidas pelo software são, segundo as definições de Eduardo Reck Miranda, a dispersão de grãos[3] e a amostragem granular[4] (MIRANDA, 2002, p. 103).

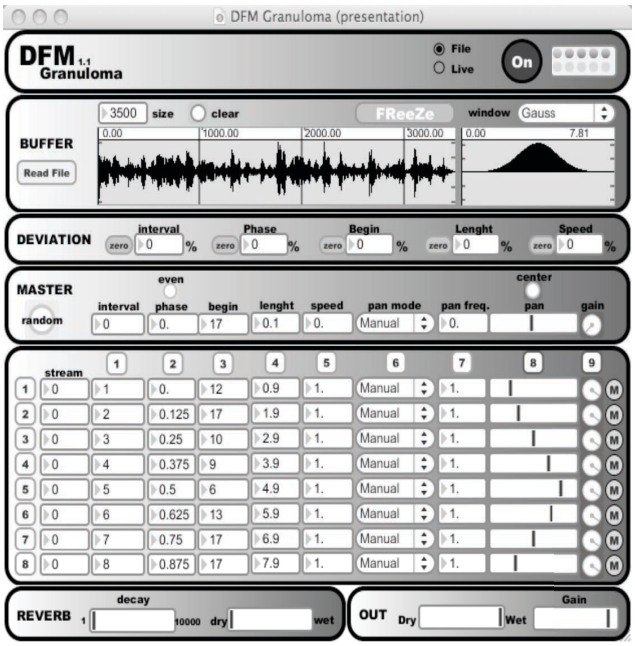


Figura 2. Interface do software *DFM Granuloma*.

O software funciona de maneira intuitiva e dinâmica. Na tela principal do programa, uma das principais informações visuais é a representação da onda sonora, que fica em destaque junto com diversos controles para se modificar as características dos grãos. Há a possibilidade de se trabalhar com ondas sonoras captadas ao vivo (*live*) - indicada para músicos que trabalham com manipulação sonora em tempo real –, ou utilizar arquivos já salvos no computador (file) - para se obter sons em composições eletroacústicas sem necessidade de manipulação em tempo real.

Ao se carregar o software, é possível entender rapidamente a utilidade de cada um de seus parâmetros, pois ao se posicionar o mouse sobre os mesmos, uma explicação surge na tela. Devido ao elevado número de controles, duas funções especiais foram incluídas: A primeira, *deviation*, cria uma flutuação estatística dos valores de acordo com uma percentagem estabelecida pelo usuário; a segunda, mais imprevisível, consiste no botão *Random*, que atribui valores aleatórios para os parâmetros selecionados. Com esses dois recursos, o usuário não familiarizado com granulação sonora pode trabalhar de forma imediata, experimentando intuitivamente os resultados sonoros e, quando apropriado, salvando na memória do programa. No final, ainda é possível se acrescentar um efeito de reverberação e controlar a mixagem geral do efeito.

Para se alcançar a flexibilidade planejada inicialmente, alguns dos principais controles do software são acessados via *wiimote*. Sendo assim, para ligar e desligar o sistema é usado o botão *Home;* os botões *1* e *2* são usados respectivamente para selecionar os canais – oito no total – e *mute* do canal selecionado. Para aumentar e diminuir o ganho geral do sistema são usados os botões *minus* e *plus* e para controlar a reverberação do sistema são utilizados os botões *left* para *dry* e *right* para *wet*. Por fim, a função *Random*, que é uma das funções mais intuitivas para se obter uma amostra do funcionamento do sistema, pode ser acionada a partir do botão *A* do *wiimote.* A partir desta configuração foram feitos outros testes, devido ao fato de restarem ainda três botões disponíveis no controle – *up*, *down* e *b* – porém, como os botões mais importantes já haviam sido contemplados com esta configuração, os três botões disponíveis foram deixados para serem usados caso sejam necessários posteriormente.

V. CONCLUSÃO

A combinação do software com o controlador *bluetooth* está sendo aplicada inicialmente em composições de bolsistas pesquisadores do Centro de Música Eletrônica da UFRGS produzindo resultados satisfatórios. Com a utilização do Controle do Nintendo *Wii* via *bluetooth*, as manipulações podem se tornar mais complexas, permitindo uma maior amplitude de movimentos e liberdade de controle. Dessa forma, há uma interação mais musical e dinâmica, não limitando o intérprete ao teclado e mouse do computador.

O software possui um controle de panorama que funciona automaticamente ou de forma pré-selecionada pelo usuário e atualmente está sendo desenvolvida a expansão para sistema surround 8.0, que será controlado através do sensor de movimento do *wiimote*. Além de uma documentação extensiva, pretende-se ainda criar um algoritmo que controle os parâmetros do software automaticamente. Dessa forma, será possível explorar adiante as qualidades de "fluência sonora" e "senso de movimento" presentes na síntese granular e gerar paisagens sonoras artificiais - úteis em instalações sonoras.

As pesquisas sobre a criação do *DFM Granuloma* e a implementação do controlador *bluetooth wiimote* foram apresentada à comunidade científica da UFRGS em forma de exposição no XX Salão de Iniciação Científica e através de vídeo on-line para a XVII Feira de Iniciação Científica, o qual pode ser assistido no endereço: http://ufrgsweb.ufrgs.br/node/377. A pesquisa foi escolhida para receber o "Prêmio Jovem Pesquisador" da XVII Feira. Os resultados também foram apresentados no Dia da Pesquisa em Artes, promovido pela Comissão de Pesquisa do Instituto de Artes da UFRGS.

Além disso o software ainda foi utilizado por alunos do Instituto de Artes da UFRGS em uma improvisação coletiva e na obra *Octeto +* de Gilberto Ribeiro Jr., apresentada no V Festival Contemporâneo-RS em 02 de Novembro de 2008.

A principal contribuição da pesquisa está na criação de um sistema computacional eficiente e gratuito que contribuí para o crescente campo de pesquisas em computação musical, tecnologia e interatividade. Com o desenvolvimento de um sistema que é, antes de tudo, musical e intuitivo, se valida, mais uma vez, a fértil união do desenvolvimento científico com a criação artística.

NOTAS

1. Reactables - interface tangível (mesa de vidro) que opera através da relação de uma fonte luminosa e objetos. (http://www.reactable.com/).

2. Glove Pies – Luvas que possibilitam o controle de parâmetros através da movimentação das mãos. (http://carl.kenner.googlepages.com/glovepie)

3. Consiste na produção simultânea de grãos através de múltiplos geradores.

4. Consiste na aplicação de um envelope dinâmico a cada grão.

REFERÊNCIAS

ARFIB Daniel, COUTURIER Jean-Michel. et KESSOUS Loic. *Motion and emotion using homemade digital musical instruments*. Proceedings of AISB 2004 Convention: Motion, Emotion and Cognition, University of Leeds (UK).

CHADABE, Joel. *Electric Sound - The Past and Promise of Eletronic Music*. London: Prentice Hall, 1997.

DIMITROV Dimiter S., ALONSO José M. et SERAFIN S.*Developing block-movement, physical-model based objects for the Reactable*. NIME08. 2008.

EMMERSON, Simon. *The Language of Eletroacoustic Music.* New York: The Macmillam Press, 1986.

KALTENBRUNNER, Martin. *The reacTable: exploring the synergy between live music performance and tabletop tangible interfaces*. Proceedings of the 1st international conference on Tangible and embedded interaction, pages 139-146, 2007

MENEZES, Flo. *Música Eletroacústica – história e estéticas.* São Paulo: edusp, 1996.

_____. *Atualidade estética da música eletroacústica.* São Paulo: Fundação Editora UNESP, 1999.

MIRANDA, Eduardo Reck. *Computer Sound Design: Synthesis Techniques and Programming*. Focal Press, Oxford, 2002.

ROWE, Robert. *Interactive Musical Systems: Machine Listening and Composig*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts. 1993.

WINKLER, Todd. *Composing Interactive Music - Techniques and Ideas Using Max*. Massachussetts: The MIT Press, 1998.

Questões da representação de sons ambientais na composição por paisagens sonoras

Alexandre Sperandéo Fenerich

Departamento de Música , Universidade de São paulo
alexfenerich@terra.com.br

Palavras-Chave

paisagem sonora, representação do som, gravação sonora

RESUMO

O texto trata das especificidades da representação das imagens de ambientes sonoros no gênero composicional de paisagens sonoras. Por traçar paralelos com a paisagem na pintura acabará por tocar na própria natureza da representação sonora na gravação, principal suporte das paisagens sonoras.

* * *

A composição musical com sons ambientais é uma prática iniciada e propagada pelo grupo de compositores liderado por Murray Schafer na Universidade Simon Fraser, Canadá, no início da década de setenta, tendo sido um dos tipos de estudo de educação e pesquisa sobre ambientes acústicos realizados pelo grupo. Seu principal objetivo, com as composições e com os demais estudos ambientais, era a conscientização, de seus participantes e do público, dos sons cotidianos e dos ambientes que os rodeavam.

As composições do grupo eram realizadas preferencialmente a partir de gravações sonoras do ambiente a ser representado, embora o próprio Murray Schafer tenha realizado pouquíssimas obras nesse modo, preferindo composições em site specific e utilizando-se de instrumentos acústicos e vozes que interferiam e se incorporavam ao ambiente acústico. As obras de Barry Truax e Hildegard Westerkamp, membros do grupo, são, porém realizadas a partir de gravações ambientais posteriormente manipuladas em estúdio, difundidas em rádio ou em concertos. Tratam-se, portanto, de obras eletroacústicas, embora seu método composicional e mesmo seus objetivos sejam totalmente distintos das práticas composicionais eletroacústicas em voga até então, salvo raras exceções, como algumas obras de Luc Ferrari, precursor do gênero paisagem sonora.

Profundamente influenciados pela estética cageana - cuja obra-marco neste sentido é 4'33", em que, pelo silêncio, se faz ouvir o próprio ambiente da sala de concertos – as paisagens sonoras destes compositores[1] não buscam, ao menos em teoria, como na música concreta – gênero da música eletroacústica que também trabalha deliberadamente com sons gravados de ambientes ou de instrumentos e vozes – realçar valores musicais abstratos a partir da gravação de sons ambientais.[2] Pois enquanto que na música concreta e experimental schaefferiana o contexto dos sons deva ser excluído para que os valores musicais abstratos possam emergir, aqui é precisamente o contexto ambiental que deve ser auditivamente preservado e realçado, de modo que o ouvinte possa reconhecer a obra como sendo resultado de um registro de um ambiente.

Porém, o principal objetivo da composição é atentar o ouvinte para os muitos aspectos do ambiente acústico representado; daí a retomada do termo composição de paisagem sonora, e não meramente de registro sonoro. A diferença decorre justamente do fato da obra ser realizada com um determinado fim: a representação do ambiente a partir de elementos sonoros característicos, destacados temporalmente e/ou espectralmente. As obras não são simplesmente trechos de gravações sonoras recolhidos de certos ambientes, mas montagens, sobreposições, e mesmo, transformações do material original de modo a acentuar um evento sonoro (com filtragens ou equalizações, por exemplo) e, no caso de Truax, com granulações que espaçam os eventos sonoros, expandindo sua temporalidade e propiciando um entendimento mais detalhado dos espectros e densidades pelo ouvido.

Mas estes procedimentos não estariam além de uma apreciação do som dos ambientes naturais? Pois mesmo a mais simples edição e compactação do material gravado seria um artifício que não ocorre na escuta in loco de tais ambientes. Mas mesmo que estas obras se apresentassem como simples registros, certamente sua escuta seria seletiva. Pois o microfone é uma máquina que capta indiscriminadamente todos os sons que lhe chegam e os transmite para um sistema de alto-falantes, enquanto que a escuta direciona aquilo que quer ou precisa escutar. É clássico o efeito do cocktail party: em uma festa ruidosa, com múltiplas camadas de conversação e de música, conseguimos ouvir a voz de nosso vizinho e conversamos; selecionamos sua voz entre os inúmeros sons. Poderia-se argüir que, se nos utilizássemos de um microfone direcional, a seleção seria feita no próprio aparato. Entretanto, aqui o que trabalha é a escuta do sujeito que capta o som, como o personagem de John Travolta em Blow Out, filme de Brian de Palma de 1981: ao buscar sons para um filme (o personagem é editor/captador de sons para filmes) seleciona as diversas fontes ao direcioná-las o microfone; ao direcionar para um carro que subitamente irrompe a cena acústica noturna acaba por registrar um crime.

Mesmo uma longa gravação ininterrupta feita da mesma forma que o personagem de Blow Out, ou seja, com os eventos já decupados na própria captação, mesmo aqui será necessário, para que o material seja apresentado em um formato de paisagem sonora, uma seleção, uma edição. Pois um mero registro poderá ser demasiado rarefeito ou denso (e, portanto, monótono): qualquer pessoa que tenha experimentado realizar este tipo de captação perceberá que há momentos de vazio de informação que dispersam a escuta atenta do ambiente representado, sendo que manter as gravações intactas seria, portanto, um contra-senso.

Note-se que é a escuta acusmática dos ambientes captados que naturalmente se dispersa diante de um longo momento de ausência de informação. A situação acusmática da gravação sonora é, para os objetivos dos paisagistas sonoros, útil por focalizar toda a atenção no som, fato que não ocorre naturalmente, e com isto conscientiza-se mais o ouvinte dos sons do ambiente representado. Mas a razão da dispersão ao

escutar-se a gravação, e disto não ocorrer na escuta in loco, é que, no espaço onde se realizou a gravação, é todo o corpo que recebe o ambiente e nele está imerso. Alterna-se a atenção da escuta para o olhar e, mesmo, para a sensação térmica, tátil, ou mais especificamente cultural.

Mas como selecionar o material sonoro? Pois a escuta da paisagem sonora, a partir de um meio acusmático, é uma situação absolutamente nova: como se dá a escuta acusmática de tais paisagens? Que aspectos sonoros são preponderantes para a sua apreciação?

I. EM BUSCA DE UMA DEFINIÇÃO DE PAISAGEM SONORA

Invertamos a questão de modo que possamos compreender o próprio termo paisagem sonora. A definição de Murray Schafer, seu criador, é pouco elucidativa a este respeito, pois confunde a representação com a coisa representada. Assim ele define paisagem sonora no glossário de A afinação do mundo, obra em que estabelece suas preocupações ecológicas, educacionais e poéticas:

> **Paisagem sonora** – O ambiente sonoro. Tecnicamente, qualquer porção do ambiente sonoro vista como um campo de estudos. O termo pode referir-se a ambientes reais ou a construções abstratas, como composições musicais e montagens de fitas, em particular quando consideradas como um ambiente. (Schafer, 1997, p. 366).

Aqui se nota que o termo designa tanto o ambiente sonoro quanto sua representação (uma "porção" ou mesmo "construções abstratas"). A escuta e a gravação do ambiente não podem ser o próprio ambiente – serão sempre, com relação a este, parciais, limitadas a uma técnica ou, no caso de uma escuta, a um sujeito ou a um grupo de pessoas: a definição de Schafer é demasiado ampla. Da mesma forma, as representações das paisagens sonoras não devem ser confundidas com sua escuta – embora certamente um campo está intrincado no outro, pois a escuta também formula as representações, mas não exclusivamente: as técnicas de captação e todo o aparato de reprodução também fazem a representação. E esta pode, por sua vez, por influência cultural, formular a própria escuta, esta 'contaminada' pelas representações dos ambientes; pela mediação já realizada entre o sujeito que escuta e tais representações.

Como a definição do dicionário Houaiss prossegue com a mesma confusão conceitual, preferimos voltar-nos para um campo em que o termo paisagem foi formulado há muito. É neste campo que iremos encontrar, inclusive, a razão da confluência entre representação e objeto nas definições de paisagem sonora em Schafer, e mesmo no clássico dicionário.

II. A PAISAGEM NA PINTURA CLÁSSICA

A obra *A Invenção da Paisagem*, de Anne Cauquelin, traça uma genealogia da paisagem nas artes visuais, e mostra como o olhar da Natureza foi formulado ao longo dos séculos pela pintura e pela literatura – pela paisagem como gênero literário e pictórico:

> Tratava-se não de um olhar inocente, mas de um projeto. A natureza se dava apenas por meio de um projeto de quadro, e nós desenhávamos o visível com o auxílio de formas e de cores tomadas de empréstimo a nosso arsenal cultural. (...) Desse modo, aquilo que olhávamos apaixonadamente como a manifestação absoluta da presença do mundo em torno de nós, a natureza, para a qual lançávamos olhares admirativos e quase religiosos, era em suma apenas a convergência em um único ponto de projetos que tinham atravessado a história, obras que se apoiavam umas às outras até formar esse conjunto coerente na diversidade e que conferiam ao espetáculo a evidência de uma natureza.
> Inocentemente presos à armadilha, contemplávamos não a exterioridade, como acreditávamos, mas nossas próprias construções intelectuais, acreditando sair de nós mesmos mediante um êxtase providencial, estávamos muito simplesmente admirados com nossos próprios modos de ver" (Cauquelin, 2007, p. 27).

Mais tarde, a autora mostrará como a pintura, pelo artifício da perspectiva, acabará por formular o sensível ao representar uma paisagem não mais por estratégias ilusionistas ou narrativas, mas a partir da formulação da perspectiva que, simulando as proporções da percepção visual, acaba por tornar a representação como uma organização de um ponto de vista, de um olhar – do "estado de coisas tal como a razão cognoscente as apreende" (idem, ibidem, p. 83):

> De repente, dá-se o seguinte: o 'mostrar o que se vê toma dianteira da representação de uma idéia do mundo. Mostrar o que se vê, este é o novo imperativo que vai abalar as relações entre realidade razoável e aparência, fazendo da técnica pictórica o pedagogo de uma ordenação. Parece que existe uma ordem da visão, distinta das construções mentais pelas quais estaríamos certos até mesmo da realidade". (idem, ibidem, p. 81).

A perspectiva produz, portanto, um elo entre os objetos separados, agora organizados não mais por um critério abstrato, mas por uma transposição de suas proporções tal qual se apreende no mundo visível. Neste sentido, a técnica é o pedagogo do olhar que, se preso às representações pré-renascentistas, passa pelo convencimento da imagem 'correta':

> Pela janela pintada da tela ilusionista, vê-se o que é preciso ver: a natureza das coisas mostradas em sua vinculação. Então, o que se vê não são as coisas, isoladas, mas o elo entre elas, ou seja, uma paisagem. Os objetos, que a razão reconhece separadamente, valem apenas pelo conjunto proposto à visão. Porque a invenção da perspectiva estabelece as regras de uma redução e de um ajuntamento. Toda natureza (o exterior) está lá, em uma apresentação que reduz sua dimensão ao que pode ser captado no feixe visual; mas essa redução só pode se dar à medida que a totalidade for mantida, a unidade constituída – uma unidade mental, isto é, uma construção. A razão, critério do verossímil pré-renascentista, transformou-se em lógica visual. (idem, ibidem, pp. 83-86)

Assim, por consistir numa técnica que se apropria ou que simula o olhar na tridimensionalidade - sendo impossível mesmo afirmar se a técnica simulou o olhar ou se simplesmente o inventou - a perspectiva acaba mesmo por influenciar fortemente o olhar moderno, que não mais aceita as proporções simbólicas da arte medieval, por exemplo, ou mesmo não aceita como verossímil algum objeto representado em desproporção dentro do quadro. Por conta desta equivalência é que, acreditamos, se fez, nas definições acima, a confusão entre escuta e representação, embora na pintura jamais tenha ocorrido uma confusão entre representação e aquilo que é representado.

III. A GRAVAÇÃO SONORA É APENAS UMA REPRESENTAÇÃO

Não seria a gravação o similar sonoro, antes da perspectiva que da fotografia (ou de ambos, ao mesmo tempo)? Pois a gravação realiza na representação do som um salto da imitação para o registro das paisagens acústicas. Tal deslocamento em direção à analogia direta vem acompanhado de uma crença na fidelidade do aparato proporcionada pela sua aura de mecanismo cientificamente calibrado, que faria um registro neutro da realidade audível. E, antes de tudo, é por reconhecermos as imagens sonoras gravadas como análogas das do mundo que o aparato de gravação, uma dentre outras formas de representação, acaba por confundir os objetos com seu símile gravado. Mas, como vimos, a gravação não é neutra. Para que a paisagem sonora ocorra da maneira como desejam os seguidores de Murray Schafer é preciso pautar-se em algumas regras técnicas e estéticas de representação – caso contrário a imagem do ambiente representado não será a de seu registro fiel. Uma delas é a de se criar um ponto de escuta de modo a evitar que a espacialidade se torne confusa e fragmentada, dificultando o entendimento do conjunto da paisagem e de seus elementos, uns com relação aos outros. Pois, sem o auxílio da visualidade, relações de planos sonoros podem se tornar demasiadamente abstratos para o entendimento. Assim, se represento um grilo como bem próximo ao microfone e um riacho ao fundo, se inverter a situação meu ouvido precisará de alguns segundos para compreendê-lo.

Uma outra regra é a da limitação temporal, como vimos acima. Os eventos devem ser proporcionalmente colocados no tempo – como numa composição tradicional ou como na disposição espacial das figuras em um quadro clássico - caso contrário o ouvinte irá se desinteressar e o processo de escuta ambiental será quebrado.

E, finalmente, por conta da situação acusmática de escuta, em que não se vê as causas dos sons, estes devem ter uma imagem causal francamente reconhecível. Pois sons de difícil inteligibilidade causal podem levar o ouvinte a um campo imagético distante de um ambiente real, quebrando o pacto do registro sonoro e de sua fidelidade.

Estes três procedimentos (sem contar a questão espacial, capítulo à parte que nem tratamos aqui) são apenas um indicativo de que a gravação não é um registro fiel dos ambientes sonoros escutados in loco, de modo que uma paisagem sonora não é um ambiente sonoro: é antes uma representação deste ambiente, sendo que, no caso que estudamos aqui, é uma representação sonora que se pauta por uma analogia direta (por fazer uso exclusivo da gravação) e que, por conta mesmo deste suporte, possui as limitações imagéticas da escuta causal no acusmatismo, bem como sua limitação no que tange à separação dos sons de seu contexto. Talvez seja por conta disto que os compositores citados, ao se aterem a uma unidade de espaço que os mantém fiéis à representação, interfiram no material sonoro de modo a realçar este ou aquele aspecto do som criando outros pontos para a escuta - em um procedimento que, na falta de melhor nome, Pierre Schaeffer chamaria de "musical".

NOTAS

[1] E muitos outros compositores que seguiram realizando obras neste gênero: o pensamento e prática Schaferianas se tornariam muito difundidas entre educadores musicais no mundo todo, bem como no nicho da música eletroacústica.

[2] *Étude aux chemins de fer*, primeira obra concreta de Pierre Schaeffer, de 1948, estaria a meio caminho entre uma pura composição 'abstrata' e uma paisagem sonora, pois dos sons 'anedóticos', com clara referencialidade a um trem, extrai-se ritmos e melodias que se combinam livremente. Porém tal prática seria abandonada pelo seu autor anos mais tarde em função de uma composição puramente abstrata - em que, embora realizada a partir de sons gravados, a imagem causal dos sons seria anulada - e é a partir desta nova maneira mais ortodoxa que a música concreta será conhecida.

REFERÊNCIAS

CAUQUELIN, Anne. *A Invenção da Paisagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

CHION, Michel. *El Sonido*. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, 1999.

FENERICH, Alexandre. *Questões da Representação na Música Eletroacústica*. Diss. de mestrado. Rio de janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2005.

SANTOS, Fátima Carneiro. *Por uma escuta nômade: a música dos sons das ruas*. São Paulo: editora da PUC-SP, 2002.

SCHAFER, Murray. *A Afinação do Mundo*. São Paulo: Fundação Editora da Unesp, 1997.

MUTATIONEN III de Cláudio Santoro: uma Releitura Eletroacústica

Anselmo Guerra

PPG Música UFG, Escola de Música e Artes Cênicas Universidade Federal de Goiás
guerra.anselmo@gmail.com

Palavras-Chave

composição musical, música eletroacústica, música brasileira contemporânea

RESUMO

Claudio Santoro compôs uma série de obras intituladas MUTATIONEN, das quais é o nosso objeto de estudo o número III, para piano e fita magnética. A partitura criada pelo autor compreende instruções minuciosas da própria montagem da fita, a partir de parâmetros fixados graficamente na partitura e através de instruções por texto. Nosso objetivo é realizar uma releitura da obra, descobrindo os objetos sonoros concebidos numa época e ambiente de artefatos analógicos, reproduzindo-os com as atuais ferramentas tecnológicas. Assim, MUTATIONEN III foi recriada a partir das instruções do autor traduzindo-as para os atuais procedimentos de gravação, edição e processamento digital.

I. INTRODUÇÃO

Claudio Santoro (Manaus, 1919 – Brasília, 1989) é um dos mais importantes nomes da história da música brasileira. Sua atuação, registrada em várias fontes bibliográficas, entre elas Salomea Gandelman (1997), José Maria Neves (1981) e Vasco Mariz (1983) foi marcante e influenciou várias gerações, obtendo reconhecimento internacional tanto como compositor, regente, professor, administrador. A sua produção eletroacústica, entretanto, não é tão conhecida e difundida quanto suas obras instrumentais e vocais. Tal fato motivou a pesquisa sobre sua produção eletroacústica, na qual inicialmente focalizamos a obra Mutationen III, para piano e fita magnética, composta em 1970. A série Mutationen contém doze obras, que tem como característica comum uma intensa participação dos intérpretes no processo criativo e na interpretação, tanto na escrita instrumental não convencional, quanto na realização eletroacústica. Mutationen III não é distribuída com fita magnética ou outro suporte fixo. A parte gravada é produzida pelo próprio intérprete a partir de sons captados, editados e mixados de acordo com as representações gráficas e instruções minuciosamente escritas, para que sejam usadas na difusão no palco, em duo com o próprio performer ao vivo. Para a produção da fita magnética foram escolhidos recursos tecnológicos mais básicos, de forma que o intérprete pudesse usar equipamentos normalmente encontrados nos estúdios e laboratórios de música da época: gravadores de rolo com controle de velocidade de gravação, mixadores e material de edição de fita. Nosso problema é que esses equipamentos são difíceis de se encontrar nos dias de hoje e todas as descrições detalhadas na partitura precisam ser reinterpretadas para se obter os mesmos resultados utilizando-se as novas tecnologias. Neste artigo abordamos inicialmente o contexto da produção eletroacústica de Santoro, para em seguida descrevermos mais detalhadamente as obras da série Mutationen, e algumas soluções encontradas na recriação de Mutationen III.

II. A MÚSICA ELETROACÚSTICA DE SANTORO

Em seu catálogo (Santoro 2005), encontramos:

Tabela 1: Lista de obras eletroacústicas de Cláudio Santoro

1966/67	Aleatórios I, II, III (audio-visuais) - para fita magnética.
1968	Mutationen I (3'00) - para cravo e fita magnética.
1969	Mutationen II (8'00) - para violoncelo e fita magnética.
1970	Mutationen III (8'00) - para piano e fita magnética.
1971/72	Mutationen IV (8'00) - para viola e fita magnética.
1972/75	*Struktur von Zement und Eisen* - para fita magnética
1972	Mutationen V (8'00) - para 2o violino e fita magnética.
1972	Mutationen VI (8'00) - para 1o violino e fita magnética.
1973	Mutationen VII (8'00) - para quarteto de cordas ou qualquer combinação das Mutationen II, IV e VI com fita.
1974/75	Ciclo Brecht (29'30) - *Von den verführten Mädchen* (5'00); para 1 voz solo, 2 vozes gravadas e fita mag. com sintetizador - *Sonnet der Emigration* (4'00) para voz e fita magnética. - *Liturgie von Hauch* (14'30) para voz (manipulada, cantada, falada e transformada por sintetizador) e 2 fitas magnéticas (4 canais) com sons de sintetizador - *Liebes Lied* (3'00) para voz, piano e sintetizador - *Das Lied von der Wolke der Nacht* (3'00) para voz feminina e fita magnética
1975	Nur eines wird verbotenbleiben: Lieben ohne Liebe; texto: Thiago de Mello; (3'00) - para voz recitada e sons de sintetizador
1975	Poemas 3 (8'00) - para voz recitada com manipulação.
1975	Mutationen VIII (8'00) - para quarteto de cordas, piano (combinação das MUTATIONEN II, III, IV, V, VI e fita magnética).
1976	Mutationen X (6'00) - para oboé solo e fita magnética.
1976	Mutationen XI (8'00) - para contrabaixo solo e fita mag.
1976	Mutationen XII (8'00) - formada pelo conjunto das Mutationen II, IV, V, VI e XI; para quinteto de cordas ou orquestra de cordas e fita magnética.
1976	Diálogo de Amor entre um Gongo e um Chocalho (9'52) - para gongo, chocalho, fita magnética e sons de sintetizador. 1. Introdução (melodia): 2. Conversa entre o gongo e o chocalho; 3. Idílio trágico Estudo para fita magnética.
1976	Bodas sem Fígaro - *Musikalischer Spass* (7'00) – para flauta picolo, clarineta em si bemol, piano, violino, viola,violoncelo, contrabaixo, sintetizador.

Poucas são as publicações específicas sobre a obra eletroacústica de Santoro. Podemos citar a dissertação de mestrado e tese de doutorado de Igor Maués (1983 e 1993). Santoro desenvolveu grande experiência composicional eletroacústica sobretudo no período em que viveu em Heidelberg, Alemanha.

III. A SÉRIE MUTATIONEN

Claudio Santoro iniciou a série Mutationen em 1968 no Rio de Janeiro com Mutationen I para cravo e fita magnética. Seguiram-se: Mutationen II para violoncelo e fita magnética (1969); Mutationen III para piano e fita magnética (1970); Mutationen IV para viola e fita magnética (1972); Mutationen V para segundo violino e fita magnética (1972); Mutationen VI para primeiro violino e fita magnética (1972).

As últimas três Mutationen, juntamente com a segunda, podem ser agrupadas para serem tocadas por um quarteto de cordas. As Mutationen II, IV, V, VI podem se combinar entre si, com ou sem fita magnética, em formações de duo, trio ou quarteto. Estão catalogadas as seguintes versões: Mutationen VII para quarteto de cordas e fita magnética; e Mutationen VII para quarteto de cortas.

Do mesmo modo, combinando-se Mutationen II, III, IV, V, VI, com ou sem fita magnética, encontramos as versões: Mutationen VIII para quarteto de cordas e piano; Mutationen VIII para quarteto de cordas, piano e fita magnética; Mutationen IX (1976), paródia sobre a canção infantil alemã *Fuchs du hast die gans gestohlen* que não está em seu catálogo de obras eletroacústicas por se tratar de composição para coro objetos e/ou instrumentos indeterminados. Seguem-se as obras de 1976: Mutationen X para oboé e fita magnética; Mutationen X para oboé; Mutationen XI para contrabaixo e fita magnética. Formados pelo conjunto das Mutationen II, IV, V, VI e XI: Mutationen XII para 1o e 2o violinos, viola, violoncelo e contrabaixo; Mutationen XII para orquestra de cordas; Mutationen XII para quinteto de cordas ou orquestra e fita magnética.

A proposta original nessas composições era que o próprio intérprete produzisse sua própria gravação de fita magnética. O compositor dá as diretrizes, mas existe uma grande liberdade para o intérprete. São indicadas manipulações no material gravado: superposições, alongamento ou encurtamento de eventos sonoros, *delays*, numa combinação de cor, timbre, movimento, dinâmica, tensão e relaxamento musical. As técnicas empregadas foram cuidadosamente escolhidas de modo que o músico não especialista em música eletroacústica pudesse realizar a tarefa sem dificuldades se tivesse à disposição pelo menos dois *tape-recorders*. No palco, o intérprete realiza um duo com a própria fita gravada.

IV. MUTATIONEN III PARA PIANO E FITA MAGNÉTICA

A obra é escrita em notação proporcional com indicação de tempos apenas de modo aproximado – não há marcadores de cronometragem. Cada sistema conta com a parte de *piano* na parte superior e a parte de *piano-tape* na inferior. A notação não convencional é numerada, de modo que cada número acompanha a descrição dos signos musicais correspondentes em língua alemã. Na edição estudada as mesmas descrições estão numeradas na contracapa em língua inglesa. A partitura contém oito páginas, com duração total estimada em dez minutos.

O autor utiliza os seguintes objetos sonoros:

- *cluster*s, com diversas densidades e em vários registros;
- Glissandos nas teclas e por manipulação manual das cordas do piano;
- Geração de harmônicos combinando o pressionar de teclas com manipulação direta;
- Utilização de moeda e diversos tipos de baquetas nas cordas do piano.

A. Instruções na primeira página

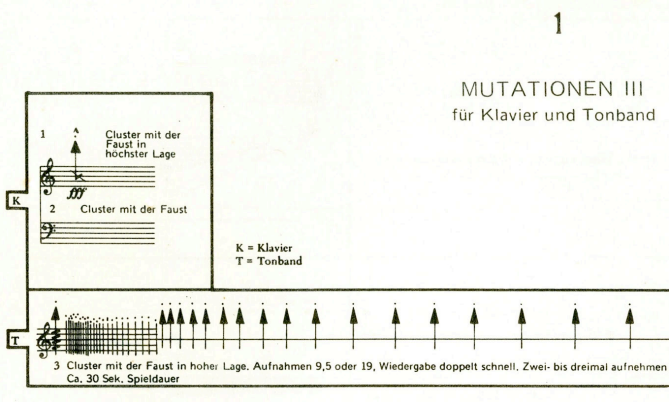


Figura 1. Segmento inicial de Mutationen III, com as instruções (1), (2) e (3).

Em tradução livre, temos as seguintes instruções na primeira página:

1. C*luster* com punho no registro agudo.

2. Δ = *cluster* com punho.

3. *cluster* com punho no registro alto. Gravação 3 3/4 ou 7 1/2 lps, *playback* em velocidade dobrada. Gravar duas ou três vezes (em registros diferentes) e mixá-las na fita. Duração aprox de 30 s.

4. C*luster* com punho em registro grave.

5. Glissando nas cordas, de tal forma que a segunda menor (fa# e sol) seja audível.

6. Golpes em *Staccato* com uma baqueta de feltro macia no abafador grave e ritmo livre sem pedal.

7. Terminar o n. 6 onde quando o mesmo efeito começar na gravação da fita (n.11).

8. Apertar o pedal e beliscar as cordas – em grupos de 3 (no grave 2) tons de cada vez, em ritmo livre e improvisado. Isto é ouvido juntamente com a gravação n. 11.

9. < > extensão das cordas soando.

10. Gravação apenas após o *cluster* com os dois braços, isto é, gravação das cordas já vibrando.

11. Gravações variantes ao n. 6 começando no ppp – *cresc. poco a poco ao mp*, *do mp – diminuendo ao p*, mixar nas fitas. Aproximadamente 25s *Staccato*.

A obra se inicia com a superposição de *cluster*s com o punho, simbolizados pelo triângulo (Δ). A parte de piano executa um *cluster* de punho na região aguda (fff) enquanto a parte do *tape* pede um trêmolo de *cluster* desacelerando. As instruções indicam: (3) gravação 3 3/4 ou 7 1/2 ips, *playback* em velocidade dobrada. Gravar duas ou três vezes (em registros diferentes) e mixá-las na fita. Duração aproximada de 30 s.

Como atualmente é raro encontrarmos *tape-recorders* para seguirmos as instruções, precisamos apenas entender qual o resultado desejado. Esses aparelhos ofereciam normalmente 3 opções de velocidade fixa: gravação 3 3/4, 7 1/2 e 15 polegadas por segundo. Com uma régua em polegadas o compositor podia medir o tempo através de comprimentos proporcionais. Ao se gravar um trecho numa velocidade e reproduzir no dobro dessa velocidade provoca-se a transposição de todo o espectro em uma oitava acima (razão 2:1), além do encurtamento temporal na proporção inversa (razão 1:2).

A seguir, no segundo sistema, a parte de piano mostra um *cluster* de punho na região grave imediatamente seguida da segunda menor (fa#-sol). Um novo signo surge, identificado com o número (5) – é um glissando nas cordas, realizado numa intensidade que não mascare a segunda menor. Em seguida outro signo (6) representa golpes em *stacatto* com uma baqueta de feltro macia no abafador grave em ritmo livre sem pedal. Esse material sonoro perdura até que o mesmo efeito surja na parte do *tape*. Nesse sistema, o *tape* começa com um *cluster* com sua extensão delimitada pelo signo em forma de losango (9). A indicação de gravação, neste caso, é rejeitar o ataque e gravar somente as cordas ressoando. Em (11), a parte de Tape reproduz o material em (6), mixando 25 segundos as versões: *ppp-cresc-mp* e *mp-dim-p*.

B. Instruções na segunda página

Na segunda página, novos elementos são introduzidos. A instrução (12) detalha um motivo importante, que vai ser posteriormente desenvolvido segundo as instruções (20), (21) e (22). A Figura 2 mostra segmento da segunda página com sua representação:

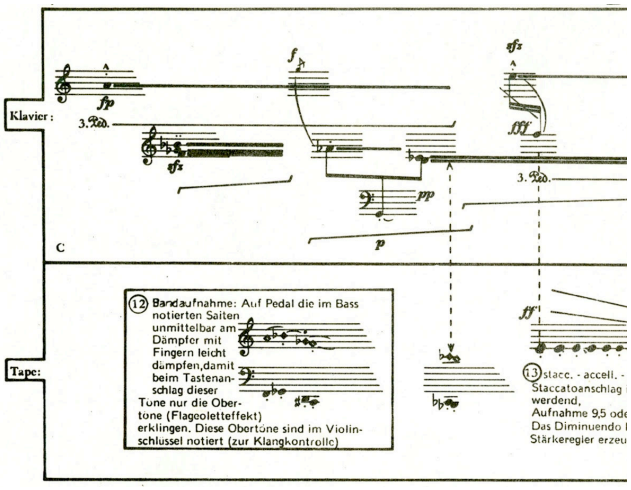


Figura 2. Segmento que contém a instrução (12)

Nesta página encontramos as seguintes instruções:

12. Gravação da fita: com o pedal abaixado, abafe as cordas notadas na clave de fá suavemente com os dedos diretamente no abafador, de tal forma que quando as teclas forem pressionadas para estes tons apenas os harmônicos sejam ouvidos (efeito *flageolet*). Esses harmônicos são anotados na clave sol – apenas para controle de altura.

13. *Staccato* acelerando e *diminuendo* (golpear em stacato cada vez mais rápido e cada vez mais leve), gravar em 3 3/4 ou 7 1/12 ips, *playback* no dobro da velocidade. O *diminuendo* pode ser produzido durante a gravação com o controle de volume auxiliar.

14. Glissando com moeda nas cordas notadas, pedal pressionado, cresc.

15. Golpear com o dedo (bem rápido) nas cordas.

16. Assim como o tópico acima, mas grave na fita muitas vezes, e mixe aproximadamente 30s.

17. O n. 16 é ouvido até o final de toda estrutura.

Assim como em (3), para geração de (13) podemos usar o recurso de *time-stretch*, tipo de processamento comumente encontrado nos *softwares* de edição de áudio.

C. Terceira página

18. C*luster* em registro agudo com punho.

19. C*luster* com ambos os braços.

20. Gravação dos harmônicos assim como no n. 12, desta vez no entanto, sequencia livre de notas. Grave várias vezes e mixe na fita.

21. Quando copiar e mixar diminua a velocidade da fita ligeiramente, várias vezes, com o dedo.

22. Assim como o tópico anterior, a fim de variar irregularmente a velocidade de transporte da fita. Vários efeitos de batida! Mixe tudo em aproximadamente 36s.

23. … até o som não ser mais ouvido... repouso curto... repouso longo... cesura.

24. Com duas baquetas de tímpano.

25. Com a baqueta nas cordas, seguir a notação do gráfico e da dinâmica.

As instruções (20), (21) e (22) são colocadas em seqüência no sistema da página 3, presumindo-se o aumento da complexidade sonora com a superposição progressiva dos objetos sonoros obtidos. São instruções que não são acompanhadas de sinais gráficos, mas que detalham transformações do motivo (12). A instrução (20) não apresenta problemas para se produzir, mas a (21) para ser realizado sem o uso do *tape-recorder* é necessário recorrermos a processamentos do tipo *phase-vocoder* (Karpen 2000, pg 541), de modo a submeter as amostras geradas a funções que realizem o efeito *time-stretch* variável que simulem o dedo desacelerando a fita, produzindo glissandos. Enquanto neste caso podem ser usadas funções lineares, na

instrução (21) caberiam funções exponenciais para aumentarmos a sensação de movimento abrupto.

Utilizando a linguagem Csound podemos construir a instrução (21) da seguinte maneira:

```
instr   01; variação linear de altura em função do tempo

        ispecwp  =     0

        iend     =     p4 ; duração do arquivo

        ktime    line  0, p3, iend

        kfreq    line  2, p3, .5; duas oitavas ao longo da duração
        asig     pvoc  ktime, kfreq, "objeto12.pvc", ispecwp
        out      asig

        endin
```

Para a geração de (22) fazemos uma pequena modificação no instrumento anterior, utilizando uma função exponencial:

```
instr   02; variação exponencial de altura em função do tempo

        ispecwp  =     0

        iend     =     p4 ; duração do arquivo

        ktime    line  0, p3, iend

        kfreq    expseg  2, p3, .5
        asig     pvoc  ktime, kfreq, "objeto12.pvc", ispecwp
        out      asig

        endin
```

Em breves palavras, o método de síntese chamado *Phase-vocoder* é baseado nos algoritmos STFT (*Short-Time Fourier Transform*). No caso dos instrumentos descritos acima, efetuamos a transformada de Fourier no arquivo sonoro obtido através da instrução 12, obtendo um arquivo de dados com extensão ".pvc".

Então, esse arquivo que podemos dar o nome de "objeto12.pvc" pode ser utilizado pela função *pvoc* para a geração de um novo arquivo sonoro, executando o processamento desejado.

Portanto, a essência dos instrumentos descritos acima é a função *pvoc*, uma unidade geradora para executar ressíntese *phase-vocoder* a partir dos seguintes argumentos:

ktime: tempo inicial em segundos da janela selecionada no arquivo que contém a informação espectral;

kfreq: frequência de modulação – neste caso particular definimos que a frequência irá mudar no tempo variando entre uma oitava acima e uma oitava abaixo em relação à afinação da gravação original.

Nota-se que no instrumento 01 essa variação é regida pela função *linen*, que produz uma variação linear no tempo, e no instrumento 02 a função utilizada é a *expseg*, que gera uma curva exponencial, gerando mudança abrupta na afinação.

D. Quarta página

Os objetos sonoros especificados na parte do suporte fixo (26) e (28), podem ser obtidos por procedimentos de gravação e edição digital.

26. Grave os quatro trêmolos juntos e mixe-os aproximadamente em 40s.

27. C*luster* com os três dedos do meio nas teclas brancas e pretas nos níveis de alturas notados.

28. Trêmolo com a baqueta nas cordas, grave vários trêmolos simultaneamente e mixe-os com o n. 26.

29. Continue os *cluster*s improvisando em máxima velocidade ao fffff.

E. Quinta página

Assim como na página anterior, os objetos sonoros especificados para a parte fixa podem ser obtidos a partir da gravação e superposição de vários eventos pré-gravados, como exemplifica a Figura 3:

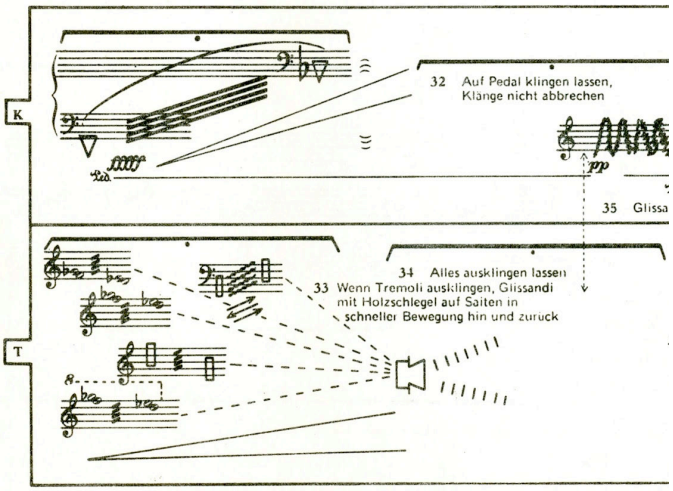


Figura 3. Superposição de segmentos pré-gravados

30. A fita continua rodando com os trêmolos (n. 26 e 28) crescendo (também com amplificador).

31. Continuação dos *cluster*s em registros graves, crescendo. ao ffff *molto*.

32. Manter o som com o pedal pressionado, não suprima os sons.

33. Quando os trêmolos desaparecerem, glissando com baquetas de madeira de tambor nas cordas movendo rapidamente para trás e para frente.

34. Deixe tudo ressoar até desaparecer.

35. Glissando com os dedos nas cordas, começar quando o n. 34 desaparecer.

36. Glissando ascendente para o registro mais alto.

37. Beliscar as cordas, três notas de cada vez.

38. Golpe em *Staccato* (*from above*) de um abafador grave, em seguida pressione imediatamente o pedal.

39. Beliscar as cordas novamente, três tons de cada vez, pp em registros diferentes.

F. Sexta página

Esta página é uma seção de solo de piano, que não contém instruções.

G. Sétima Página

Nesta página temos mais exemplos de objeto sonoro obtido através de pré-gravações que sofrem procedimento de *time-stretch* para posteriormente serem mixadas.

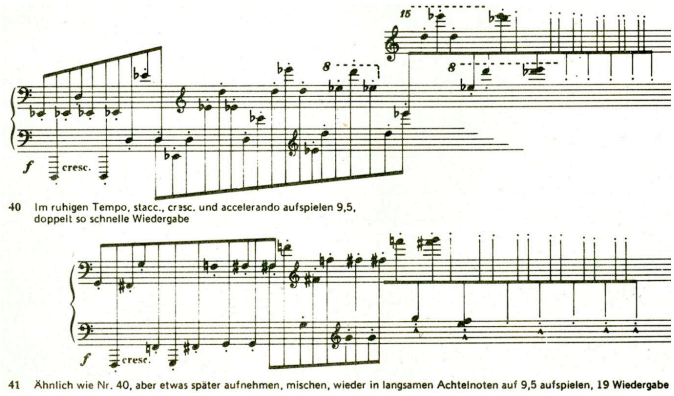


Figura 4. Superposição de *playbacks* com alteração de velocidade.

40. Em andamento uniforme, stacc, cresc e acelerando, grave em 3 3/4 ips, *playback* no dobro da velocidade.

41. Similarmente ao n. 40, mas grave um pouco depois, mixe, grave mais uma vez em velocidade lenta assim como de colcheias a 3 3/4 ips, *playback* em 7 ips.

H. Oitava página

Verificamos que nas partes correspondentes à parte fixa – (43) e (44) – o procedimento é o mesmo descrito no ítem anterior.

42. C*luster* com os punhos (teclas brancas e pretas)

43. Grave e mixe ambas as estruturas, deixando uma começar brevemente após a outra, tocando em tempos diferentes, grave em 3 3/4 ips, e *playback* em tempo dobrado (7 ½ ips)

44. Com 2 baquetas pequenas em vários ritmos e alturas, com o pedal pressionado, várias gravações simultâneas de movimentos variados, mixe. Continue com amplo *cluster* com ambos os braços fffff na parte do piano.

I. Relação entre parte do piano e a parte gravada

A performance da obra exige atenção especial na sincronia entre o piano tocado no palco e a parte do suporte fixo. Em certos momentos, como por exemplo no ataque inicial de obra, o objeto sonoro é o resultado do entrelaçamento do timbre do piano com o timbre expandido do piano gravado e processado, pedindo ataques simultâneos. Essas momentos são claramente indicados na partitura através de linhas tracejadas indicando os objetos a serem fundidos em um só.

Em outros momentos os objetos se sobrepõem contrapontisticamente, ora de forma mais livre, mesclando texturas, ora mais preciso, fazendo o objeto sonoro viajar entre o piano e o *tape*.

V. CONCLUSÃO

Passados cerca de 35 anos de sua composição, Mutationen III de Cláudio Santoro mantém os sinais da contemporaneidade. A análise da partitura e seus signos mostra a procura de sonoridades expandindo os limites do som tradicional do instrumento. A proposta de oferecer ao intérprete (ou aos intérpretes) a possibilidade de executar a obra independente da existência de gravações prontas ou da ajuda de técnicos é bem ousada. A maestria como foi escrita permite a realização da obra com rigor e, ao mesmo tempo, com grande criatividade.

Alguns aspectos de performance ficaram em aberto, dando margem ao intérprete criar dentro da obra. Um deles é a espacialização sonora, pois não há alguma indicação sobre distribuição do som em canais independentes. O estudo dos gestos musicais pode revelar modos de reforçar o movimento dos objetos sonoros entre o piano e o ambiente amplificado, valorizando ainda mais a performance.

Portanto, não existem barreiras técnicas que impeçam a execução atual das Mutationen. Essas obras tanto podem ser produzidas com equipamentos de última geração e microfones sofisticados, quanto no próprio *home-studio* do performer, com placa de som e um microfone de boa qualidade, realizando processamento digital com algum programa de síntese do tipo Csound.

AGRADECIMENTOS

Meus agradecimentos póstumos ao maestro Santoro, de quem recebi das próprias mãos a partitura de Mutationen III, ao final de um breve e intensivo período em que fui seu aluno, durante o Festival de Inverno de Campos do Jordão de 1982. Na dedicatória o mestre fez questão de salientar que "os instrumentos musicais ainda tem muito a dizer".

REFERÊNCIAS

GANDELMAN, Salomea. Compositores Brasileiros, RJ: Editora Relume Dumará, 1997.

KARPEN, Richard. *Csound's Phase Vocoder and Extensions.* In: Csound Book (Ed. Richard Boulanger). Mass: MIT Press. 2000.

MARIZ, Vasco. História da Música no Brasil. 2a. edição. RJ: Civilização Brasileira, 1983.

MAUÉS, Igor Lintz. *Música eletroacústica no Brasil: 1956 – 81*. Dissertação de mestrado, ECA-USP, 1983.

MAUÉS, Igor Lintz. *A música eletroacústica de Claudio Santoro*. Tese de Doutorado, Universidade de Viena, 1993.

NEVES, José Maria - Música contemporânea brasileira. Rio de Janeiro: Contra Capa Livraria, 2008, 2a. Ed.

SANTORO, Alessandro. Catálogo de obras de Claudio Santoro. Disponível em http://www.ClaudioSantoro.art.br/. Acessado em outubro de 2005.

SANTORO, Claudio. *Mutationen III*. Para Piano e Fita Magnética. Partitura. Darmstadt:Tonos International, 1971.

Musical Materials and Algorithmic Composition

Carlos Eduardo Mello

Departamento de Música, Universidade de Brasília
melloedu@unb.br

Keywords
algorithmic, composition, material
Palavras-Chave
algorítmica, composição, material

ABSTRACT

This article discusses a definition of musical material and its role in computer assisted algorithmic composition systems. It describes the implementation of this concept within the MuM project, developed by the author as a programming framework for the creation of automated composition systems.

RESUMO

Este artigo discute uma definição de material musical e seu papel em sistemas de composição algorítmica por computador. Descreve a implementação deste conceito no projeto MuM, desenvolvido pelo autor como um framework de programação para a criação de sistemas de composição automatizados.

I. INTRODUCTION

Algorithmic composition is by no means a new area of study. Over the last few decades many composers and researchers have designed and implemented various solutions for employing computational processes as a driving force in the genesis of music. These efforts range from experiments in building simple melodic lines (Todd 1989), through reconstructing the style of Bach chorales (Ebcioglu 1988; Hörnel and Menzel 1998), to mapping sophisticated statistical methods to sound parameters (Doornbusch, 2002). A great deal of work must be employed in the implementation of the code necessary to put in practice this formalization of the compositional process. Many composition systems result from years of experimenting and programming. Often much of the labor involves the creation of the computational environment on which to build an algorithm; an environment which accounts for the needs of musical concepts and structures.

Since the early experiments of Hiller and Isaacson (Ariza 2005), there has always been a great deal of interest in a discrete concept of sonic events, in which the organization of notes assumes a prominent place. David Cope's EMI (1992) and CUE (1997) systems, and Bruce Jacob's Variations (1996) are only a few examples. This type of approach to automated music composition, which models music ideas in terms of notes, motifs, phrases, and so on, is the main concern of our proposed algorithmic composition framework. As will be seen later, musical abstractions in musical terms can provide an intuitive and flexible environment for developing composition algorithms.

II. CONTEXT

Many algorithmic composition systems documented to date, aim at emulating a composer's methodology. The development of these systems involves modeling data structures which describe musical concepts, as well as defining procedures for manipulating these data structures. While the structures and methods thus developed are usually fit for the task at hand, they can rarely be scaled for use in other approaches. Yet, it would be hard to deny the existence of a common ground in music making: music is built by organizing sounds in time. This in itself implies that certain common questions need to be addressed. When does a given sound start? How long does it last? What does it sound like? What other sounds occur before/during/after it? Such questions, and many others, when asked in the context of a computer program, reveal the general necessity of representing the basic characteristics of music events in computationally viable ways. Particularly, within systems which are based in a relatively traditional approach to music composition, the basic problems are similar, even though stylistic solutions may differ substantially. Thus, it seems logical to assume that many composers interested in algorithmic methods would benefit from a musical framework which provides a common language for the manipulation of music data.

Cristopher Ariza's Open Design for Computer-Aided Algorithmic Music Composition (2005), is a recent attempt to provide a low level environment, which allows the encoding of various models of automated music composition. During the course of his research, Ariza makes a comprehensive survey of known computer aided algorithmic compositional systems (CAACs). After examining various examples of what he calls "idiom constraints", he concludes that no single system can be used to produce every possible style of music. As a consequence of these stylistic constraints in most algorithmic composition systems, composers who want to exploit automated processes in composition often need to develop their own systems. This usually involves programming a computer and dealing with many time consuming details of handling data. Even the most simple model of music information involves a considerable amount of code in order to build a reasonably functional system.

The MuM project for algorithmic composition, presented in this article, proposes the use of an object oriented language, aided by a framework of music related classes, as a means of facilitating the construction of new compositional systems. The programming language chosen for this project was C++, a

widespread and standardized language, with a full array of OOP features. By using the language's facilities for overloading functions and operators and defining new types, the "dialect" thus created aids the composer in implementing useful algorithms in a more intuitive way, and without writing as much code. The MuM framework embodies some built in limitations, resulting from design choices. First of all, it assumes a discrete concept of musical events. In other words, music is made by assembling notes with defined lengths and pitches. Furthermore, the pitch representation employed assumes the use of tempered tuning. Efforts have been directed towards building a model of music representation which emphasizes traditional manipulation of musical materials, such as motivic development and related procedures. While the framework only offers a limited set of basic transformations to music data, it provides an easy way of building more complex procedures by abstracting much of the house keeping involved in data manipulation.

III. MUSICAL MATERIALS

One of the key concepts for the model presented here is the idea of musical material. This term is frequently used in discussions about traditional music composition and analysis. It is usually associated with many different elements of music, including a single note, an interval, a rythmic cell, a melodic motif, a phrase, a chord progression, or an entire section of a piece. In this context, just about any musical idea or part of it, can serve as raw material, based on which a composer can weave a complete musical work.

From the description above it is possible to extract what is probably the most important characteristic of our concept of musical material: flexibility. If any combination of notes can be treated as a musical material, than any transformations applied to musical materials produces more musical materials. In fact, history shows that many enduring pieces of music composition present structures which reveal the workings of many transformations upon a relatively small collection of basic materials. The greater components constructed from these smaller materials, often serve as units for building larger structural elements, thus acting as new materials. Conversely, large materials such as a section or phrase can be dissected into shorter passages, which in turn are transformed and regrouped to construct yet new phrases. The relationships found within such pieces of music reinforce the evidence that a discrete yet scalable unit of music representation may be of assistance in the development of composition algorithms. Such a powerful unit naturally lends itself to be implemented through an object oriented model.

Ariza's model, mentioned earlier, does employ object oriented methodology to construct the basic elements of its composition environment. He applies the term "musical material" to describe a collection of abstractions used to represent musical data in various levels. For Ariza, however, "musical material" is a general name under which he groups various categories of data representation, in contrast with "musical procedure", which encompasses the processes used to manipulate this data. The actual classes arrived at by his model define each of these individual categories, which include separate representations for pitch, rhythm, events and instruments.

The model proposed here, on the other hand, differs fundamentally from Ariza's design, in that the idea of musical material is abstracted into one single class of objects. The flexibility referred to earlier is the defining characteristic of this class. Its individual instances act as black boxes, taking any musical elements thrown at them and allowing a number of fundamental transformations to be applied to its internal data. It is precisely this abstraction which allows an intuitive use of the programming language in order to build compositional systems.

If we now set out to construct such a framework, the first question that comes to mind is: how to represent music? Well, obviously this is not a question which can be answered easily. By limiting the scope of the question to the context mentioned above, things become more manageable, although still not easy. We are attempting to adapt traditional approaches to music composition to the realm of algorithmic processes. The idea is to develop a system for facilitating the manipulation of note-based information, which is frequently organized in various patterns such as intervals, melodies, chords, phrases, etc. Whatever compositional style may be involved, some undeniable properties of musical information must be included in our definitions. For example, we must acknowledge the relations between octaves and pitch classes and the fact that similar intervalic patterns are usually perceived as melodically equivalent. This idea would naturally lead to a model which included various forms of pitch transposition. Another very important aspect of human perception of music is our ability to identify groups of notes which have similar rhythmic proportions but different absolute durations. This would call for time scaling capabilities in our framework. We would probably need to devise ways of accommodating music representations which are focused on harmonic as well as polyphonic (contrapuntal) writing. Thus we should also include provision for storing and manipulating independent voice content.

The MuM framework deals with these and other issues by abstracting them into the Musical Material class. This class acts as an open container. From the inside, it has a specific structure which organizes music events in the form of notes and places them in ordered lists. This internal structure however, although documented, is completely transparent to the user, who is expected to deal with it as a black box. So from the outside, all the user needs to know is that he/she can put anything inside the material: a single note, a melody, a chord, etc. Once inside a musical material the data can be modified in various ways. It can be transposed, rescaled, segmented, distributed into various voices, copied to other materials, duplicated, etc. This use of the language's features to encapsulate all this functionality into one flexible object makes using this type of object as simple as any built in data type.

For example, to start using a Musical Material we only need to declare it as we would declare any other variable. To copy its entire content, we use the familiar assignment

operator. In order to add two materials together, so that one starts where the other one ends, we simply use the addtion operator. If, instead, we need to mix the two materials together, we multiply the two variables.

```
MuMaterial mat1, mat2, phrase, melody, chords;
// ...
mat2 = mat1;
phrase = mat1 + mat2;
phrase = melody * chords;
```

Fig.1. Musical Material: basic operations

Every variable used in the previous example (Fig. 1) is of the same type - an instance of the MuMaterial class. Though this may seem trivial, from a programming perspective, it should be remembered that each operation illustrated above involves several internal instructions which are handled transparently by the framework, whatever the complexity of the materials involved. That is, objects are constructed and memory allocated and released as necessary; data is copied and modified; several calculations are made regarding start time adjustments for each note, voice assignment, etc. Wether these objects contain a single note or an eight-part counterpoint texture, the composer can use the same simple syntax to combine them.

Data input from outside a program can be handled by loading a text score file in Csound format. The method bellow automatically loads notes from the score into various voices of the 'tune' material, according to instrument assignments in the score (Fig. 2).

```
tune.LoadScore("melody.sco");
```

Fig. 2. Material input from text file (Csound)

Output can be done in one of two formats: Csound or MIDI. Both types of output are achieved by simply calling a single method from any material and providing a file name. This facilitates debugging while building the composition system. We can take instant 'snapshots' of any material in any step of the program (Fig. 3).

```
composition.Score("myComp.sco");
phrase.SMF("myComp.mid");
```

Fig. 3. Output formats: Csound and MIDI

Beyond these basic operators, the MuM framework provides a number of transformation methods which perform various tasks to modify an initial data set, generating new musical materials. The example in Figure 4 shows some of these methods at work:

Figure 4 shows a brief example of how simple commands can produce quite a bit of variety in the manipulation of musical data. First, a few musical materials are declared (1) and the framework is initialized (2). Then, a melodic line is loaded into one of them from a Csound score file (3). Following, the melody is divided into 6 segments of equal length and each one is placed in a different voice of the 'segments' material (4). The code then enters a loop which will produce 30 seconds of improvised melodic lines, employing the segments extracted from the original melody (5). The segments are chosen at random (6), then transposed (7) and rescaled (8). Finally they are appended to the 'improv' material (9), which is later otput to a new score file (11). Although, this short code excerpt would hardly qualify as a complete algorithmic composition program, it does give some hints as to the possibilities of the framework. Figure 5 shows a sample run of the program with the contents of input ("melody.sco") and output ("improv.sco") files. Besides input from score files, the MuM framework provides classes for specifying note parameters directly and for handling errors. It also supplies the composer with a much wider range of basic transformations then space allows to demonstrate in the present article.

IV. CONCLUSION

Although the model of music representation presented here does not yeld itself directly to any particularly new approach to the algorithmic composition problem, it should be able to contribute in a useful way by simplifying future investigations in this field. The idea of a general purpose musical material, in which music data can assume diverse shapes and functions, provides a powerful way of conveying information within the system and reduces the need for dealing with low level maintenance. Future developments should include constructing more complex transformation methods and connecting these to higher level processes for controling transformation choices and generating large scale music structure.

REFERENCES

ARIZA, Christopher. *An Open Design for Computer-Aided Algorithmic Music Composition: athenaCL*. Boca Ratton, FL: Dissertation.com, 2005.

COPE, David. *Computer Modeling of Musical Intelligence in EMI*. Computer Music Journal, Vol. 16, No. 2. MIT Press, Summer 1992.

COPE, David. *The Composer's Underscoring Environment: CUE*. Computer Music Journal, Vol. 21, No. 3, pp. 20-37. MIT Press, Summer 1997.

DOORNBUSCH, Paul. *Composers views on mapping in agorithmic composition.* Organised Sound, 7(2), --. 145-156. Cambridge University Press, 2002.

EBCIOGLU, Kemal. *An Expert System for Harmonizing Four-part Chorales.* In Computer Music Journal, Vol. 12 No. 3. MIT Press, Fall 1988.

JACOB, Bruce. *Algorithmic composition as a model of creativity.* Organised Sound, 1(3), --. 157-165. Cambridge University Press, 1996.

HÖRNEL, D. AND MENZEL, W. *Learning Musical Structure and Style with Neural Networks*. In Computer Music Journal, 22:4, pp. 44-62. MIT Press, winter 1998.

TODD, Peter. *A connectionist Approach to Algorithmic Composition*. Computer Music Journal, Vol. 13 No. 4. MIT Press, Winter 1989.

L'établissement du texte de l'*Essai sur la radio et le cinéma : esthétique et technique des arts-relais*, de Pierre Schaeffer

Carlos Palombini

Escola de Música, Universidade Federal de Minas Gerais

cpalombini@gmail.com

Mots-clé

Abstrait/concret, fantastique/mimétique, prose/poésie

Keywords

Abstract/concrete, fantastic/mimetic, prose/poetry

Palavras-chave

Abstrato/concreto, fantástico/mimético, prosa/poesia

RÉSUMÉ

Passe en revue une partie de la littérature sur Pierre Schaeffer et expose l'intérêt d'établir le texte de l'*Essai sur la radio et le cinéma : esthétique et technique des arts-relais* (1941–42), le premier travail théorique de longue haleine de l'auteur sur les arts mécaniques. Décrit la nature et l'organisation des documents l'inédits, inventoriant les dossiers pertinents du fonds Pierre Schaeffer dans l'Institut mémoires de l'édition contemporaine. Présente des ébauches où Schaeffer propose l'incorporation des extraits du même matériau dans d'autres ouvrages inachevés.

ABSTRACT

Surveys part of the literature on Pierre Schaeffer and expounds the interest of establishing the text of *Essai sur la radio et le cinéma : esthétique et technique des arts-relais* (1941–42), first substantial theoretical work by the author on the mechanical arts. Describes the nature and organisation of the unpublished documents, making an inventory of the relevant files in the Pierre Schaeffer collection at the Institut mémoires de l'édition contemporaine. Presents drafts where Schaeffer envisages the incorporation of parts of the same material in other unfinished works.

RESUMO

Passa em revista uma parte da literatura sobre Pierre Schaeffer e expõe o interesse de estabelecer o texto de *Essai sur la radio et le cinéma : esthétique et technique des arts-relais* (1941–42), o primeiro trabalho teórico de fôlego do autor sobre as artes mecânicas. Descreve a natureza e a organização dos documentos inéditos, realizando um inventário dos dossiês relevantes do fundo Pierre Schaeffer, no Institut mémoires de l'édition contemporasine. Apresenta esboços nos quais Schaeffer propõe a incorporação de partes do mesmo material em outros trabalhos inacabados.

I. PANORAMA DE LA LITTÉRATURE

Dans les années soixante-dix, Pierre Schaeffer était encore présenté comme le perdant, techniquement et intellectuellement vaincu, de l'affrontement entre musique concrète et musique électronique, comme le montrent les manuels de Robin Maconie (1976 : 98–89) et — ce qui est un peu plus surprenant — Michael Nyman (1974 : 40–41 ; 1999 : 48).[1] En France, les écrits de Schaeffer ont été pris entre deux feux : d'une part, la dépréciation par Boulez (1958) et l'IRCAM de l'homme et son œuvre ; d'autre part, la dévalorisation du lexique de la typo-morphologie pour exprimer les préoccupations de compositeur, comme pratiquée précédemment dans le cadre du Groupe de recherches musicales (que Schaeffer a fondé en 1958, mais avec lequel il a pris progressivement ses distances).[2] Pendant la seconde moitié des années quatre-vingt, un afflux d'idées nouvelles inspirées par le livre de Joseph Kerman (1985) *Contemplating Music* et par « l'impact tardif des modes de pensée interdisciplinaires poststructuraux » (BRETT et WOOD 2002) a commencé à bouleverser la musicologie anglo-américaine. La musicologie des années quatre-vingt-dix aurait pu ouvrir la voie à des nouvelles interprétations alors que le prestige de l'école de Darmstadt déclinait. Mais l'exercice de dénigrement systématique de Pierre Schaeffer par les avant-gardes institutionnalisées, qui cherchaient par comparaison à mettre en valeur leurs propres recherches, a continué, même sous une forme atténuée (BORN 1995 : 59, 75–77, 97, 168, 180 et 262).

Michel Chion (1982, 1985, 1988 et 1995) a mis sa connaissance du texte de Schaeffer au service de travaux étudiant le son au cinéma. Peter Manning (1985 : 19–42) a résumé à l'intention du lecteur anglophone la première ébauche d'un solfège concret par Schaeffer et Abraham Moles. Denis Smalley (1986 : 61–93 et 220 ; 1992 : 514–554 ; 1997 : 107–126) a repris la typo-morphologie de l'objet sonore comme point de départ de sa spectromorphologie. Régis Renouard Larivière (1996 : 23–42 ; 1997 : 42–57 ;1999 : 107–118) et Makis Solomos (1999 : 53–67) ont mené des critiques de certains aspects de la construction mentale de Schaeffer. François Delalande (1998 : 13–66) a fondé son étude des comportements de réception sur les « quatre fonctions de l'écoute » de Schaeffer. Éveline Gayou (2007 et 2008) et Daniel Teruggi ont poursuivi des études « du point de vue de quelqu'un qui est dans la place » (TERUGGI 2007 : 187).[3] Olivier Koechlin, Hugues Vinet, Didier Bultiauw, Emmanuel Favreau et Yann Geslin ont appliqué des idées de Schaeffer à la conception d'un logiciel pour la représentation et l'analyse de la musique. Il reste que l'ensemble des écrits de Schaeffer sur le son échappe encore à l'évaluation critique.

Cela dit, il ne faut pas sous-estimer les ouvrages de Marc Pierret (1969) sur les carrières musicale, littéraire et administrative de Schaeffer ; de Sophie Brunet sur la vie et

l'écriture de Schaeffer (BRUNET 1969 et 1977 ; DALLET 1996) ; de Michel Chion (1983) sur le *Traité des objets musicaux* ; de Martial Robert (1999, 2000 et 2002) sur la vie de Schaeffer ; et de Jocelyne Tournet-Lammer (2006) sur les travaux de Schaeffer conservés à l'Institut national de l'audiovisuel. De fait, Brunet, Pierret et Tournet-Lammer seront souvent cités ici.

II. EXPOSÉ RAISONNÉ

En s'entretenant avec Pierre Schaeffer en 1969, Marc Pierret lui demanda : « Serait-il donc exact, et judicieux, d'incorporer ce quart de siècle de vos expérimentations sonores dans le tissu d'une pensée d'écrivain, de philosophe si vous voulez ? Autrement dit, ces longues années d'expérience radiophonique puis musicale sont à mettre entre les guillemets de deux textes : le texte prémonitoire des *Arts-Relais*, inachevé, inédit, et le compte rendu définitif, médité, publié, du *Traité*, vingt-cinq ans après ? » (PIERRET 1969 : 91) Schaeffer répondit : « Je crois qu'il est honnête de dire ça. Je crois que, dans les deux cas, le langage (entendez aussi sa logique, la trace qu'il forme d'une pensée continue, l'échafaudage qu'il fournit à l'imagination, tout comme l'équation pour le physicien) m'a servi et de notation et de jalon : tourné vers l'acquis, pour préciser la problématique, et tourné vers l'inconnu pour en deviner le schéma » (PIERRET 1969 : 91).

Dans ce qui suit, nous détaillerons la genèse du Solfège de l'Objet Sonore de Pierre Schaeffer, exposé dans le *Traité des objets musicaux* en 1966 (SCHAEFFER 1966), moyennant une édition critique de l'*Essai sur la radio et le cinéma : esthétique et technique des arts-relais*.

« On dit que le roi Louis XVIII, fin gourmet, se faisait cuire par son cuisinier plusieurs côtelettes empilées les unes sur les autres, dont il ne mangeait que la plus basse, qui avait ainsi reçu le jus filtré des autres » (BARTHES 1985 : 13). Pour ce qui est du déroulement de la recherche de Schaeffer sur le son, *Traité des objets musicaux* est la côtelette la plus basse, vers laquelle coulent les jus de ses écrits antérieurs. Pour ce qui est de l'excavation archéologique du texte de Schaeffer que je propose ici, *Esthétique et technique des arts-relais* est la couche la plus profonde, que j'interprète à la lumière des développements ultérieurs. La conception du texte à la base de ce travail a été formulée par Roland Barthes en 1974:

> Le Texte, au sens moderne, actuel, que nous essayons de donner à ce mot, se distingue fondamentalement de l'œuvre littéraire :
>
> ce n'est pas un produit esthétique, c'est une pratique signifiante ;
>
> ce n'est pas une structure, c'est une structuration ;
>
> ce n'est pas un ensemble de signes fermés, doué d'un sens qu'il s'agirait de retrouver, c'est un volume de traces en déplacement ;
>
> l'instance du Texte n'est pas la signification, mais le Signifiant, dans l'acception sémiotique et psychanalytique de ce terme ;
>
> le Texte excède l'ancienne œuvre littéraire ; il y a, par exemple, un Texte de la Vie [...] (BARTHES 1985 : 13)

Éventuellement, une analogie entre le texte de Schaeffer et son objet sonore sera postulée, de sorte que l'objet sonore, au sens moderne, actuel, que j'essaye de donner à ce mot, se distingue fondamentalement de l'œuvre musicale : ce n'est pas un produit esthétique, c'est une pratique signifiante ; ce n'est pas une structure, c'est une structuration ; ce n'est pas un objet, c'est un travail et un jeu ; ce n'est pas un ensemble de signes fermés, doués d'un sens qu'il s'agirait de retrouver, c'est un volume de traces en déplacement ; l'instance de l'objet sonore n'est pas la signification, mais le signifiant, dans l'acception sémiotique et psychanalytique de ce terme ; l'objet sonore excède l'ancienne œuvre musicale ; il y a, par exemple, un objet sonore de la vie...

III. LOCALISATION DES DOCUMENTS

Les documents sur lesquels nous nous sommes appuyés pour l'établissement du texte de l'*Essai sur la radio et le cinéma : esthétique et technique des arts-relais* sont conservés, en plusieurs copies, dans la boîte « 142. I », dossiers 960 et 961 (celui-ci se divisant en deux parties qui nous appellerons 961-A et 961-B)[4] du fonds Pierre Schaeffer dans l'Abbaye d'Ardenne, siège de l'Institut mémoires de l'édition contemporaine (IMEC). Parmi les deux cents feuilles des dossiers 960 et 961 que nous avons considérées comme appartenant à *Esthétique et technique des arts-relais*, deux cents quinze sont dactylographiées, vingt-neuf écrites à la main e six ronéotypées. Le premier cahier du dossier 950 contient approximativement la totalité du texte — tel que nous le présentons — dans un ordre logique, même si l'aspect visuel des documents ne contribue pas à rendre leur cohésion immédiatement perceptible. Moins complet, le deuxième cahier contient aussi des esquisses destinées à un travail postérieur. Le troisième, encore moins complet, inclut des feuilles manuscrites : une ébauche prête à dicter du quinzième paragraphe et des simples notes pour ce qui aurait été le deuxième chapitre. Le dossier 961-A garde une variante de l'« Introduction » parmi de documents divers sur la radio et le cinéma ; le dossier 961-B mêle des pages d'*Esthétique et technique des arts-relais* à des fragments de travaux postérieurs.

Si, pour l'établissement du texte, on s'appuyait exclusivement sur les documents du premier cahier du dossier 960, le plus complet et le plus cohérent, il n'y manquerait que les figures et les cinq derniers alinéas. De plus, l'ordre des parties ne différerait pas beaucoup de celle que nous proposons ici. Néanmoins, par sa nature, l'original pose des difficultés qui ne peuvent être résolues que par collationnement de tous les ensembles de copies disponibles — ses annotations et ses ratures — avec les variantes, les extraits publiés, les notes manuscrites, le Journal de Schaeffer et les éditions originales des publications que cite l'auteur, et de celles que citent les auteurs qu'il cite.

IV. NATURE DES DOCUMENTS

Le caractère hétérogène des documents sur lesquels nous avons travaillé est en rapport avec la mise en œuvre d'*Esthétique et technique des arts-relais* telle qu'elle peut être inférée : (*a*) des témoignages que Schaeffer en a donnés dans des écrits postérieurs (PIERRET 1969 : 87–96 ; SCHAEFFER 1978 : 278–279 et 1983 : 447–461) ; (*b*) de son Journal ; et (*c*) du brouillon lui-même.

Schaeffer lit des textes d'esthétique, philosophie, littérature, linguistique, radiophonie et cinématographie, mettant ces lectures en rapport avec sa pratique préalable de la radio, de la littérature et du théâtre.[5] En même temps, il se déplace,

Tableau 1. Le tableau suivant montre la distribution des copies des différentes paragraphes et alinéas de l'*Essai sur la radio et le cinéma : esthétique et technique des arts-relais* dans les dossiers 960 et 961, boîte « 142. I », du fonds Pierre Schaeffer. Les copies que nous avons considérées les plus représentatives de chaque ensemble de documents sont indiquées sur fond gris.

	960			*961-A*	*961-B*
	Ier cah.	*IIe cah.*	*IIIe cah.*	*Ier cah.*	
Sommaire	1re ch. 1 p				
I. § 1.1–3.2	2e ch. pp 1–11	4e ch. pp 1–11	2e ch. pp 1–11		
1re variante			1re ch. 2 pp	2e ch. pp 1–6	11e ch. p 2
2e variante			2e ch. 8 pp		
II. § 4.1–8.10	2e et 3^e^ ch. pp 12–13 + 1–12	5^e^ ch. pp 1–13	3^e^ ch. pp 6–8		5^e^ ch. pp 1–6
III. § 9.1–13.7	4^e^ ch. pp 31–49	6^e^ ch. pp 31–49	4^e^ et 5^e^ ch. pp 31–49 + 31–34		4^e^ et 11^e^ ch. pp 40–44 + 35–39
IV. § 14.1–15.2	5^e^ ch. pp 50–54	7^e^ ch. pp 50–54	5e et 6e ch. pp 50 + 50–54		10e ch. pp 50–54
V. § 15.3–15.10	6e ch. pp 55–59	8e ch. pp 55–59	6e ch. pp 55–59		9e ch. pp 55–59
VI. § 16.1–16.7	6e ch. p 1		1re ch. p 1		8e ch. pp 0–4
Esquisse			5e ch. pp 55–64 + 3 pp		
Notes			7e ch. pp 65–68 + 11 pp		

rencontre André Malraux, Roger Leenhardt, Jean Masson, Émile Vuillermoz et Léon Gontran Damas. Il note leurs propos dans son Journal et prépare des ébauches. Ces ébauches servent de point de départ pour des improvisations orales, écoutées et tapées par une secrétaire. Schaeffer lit ces dactylographies, les rature et réorganise dans le dessein d'en faire un livre. Le « brouillon des arts-relais » comprend ainsi des notes et schémas manuscrits,[6] d'esquisses prêtes à dicter[7] et des dictées dactylographiées.[8] Dans un sens élargi, il comprend aussi les carnets du Journal de Schaeffer où des bibliographies ont été dressées, des lectures notées, des conversations remémorées, des plans de l'œuvre esquissés.[9]

Les documents dactylographiés posent deux ordres de problèmes. De la part de la secrétaire, des erreurs de vocabulaire, d'orthographe et de concordance, une mise en page déroutante et des espaces vides que Schaeffer ne complétera jamais. De la part de l'auteur, des redites, des contradictions apparentes et une syntaxe peu soignée. Les documents manuscrits posent le défi du déchiffrage d'une écriture qui deviendra illisible pour son propre auteur.

V. DESCRIPTION DU MATÉRIAU

A. Les trois cahiers du dossier 960

Le premier cahier du dossier 960 porte le titre « 41–42 |[10] Arts Relais | ~~Le phé~~ ». Sur le feuillet intercalaire du deuxième cahier on lit :

I – *Le phénomène radiophonique*
a) de l'anticipation au progrès technique
(du rêveur à l'usager)
b) arts relais = cinéma et radio
(donner à voir, apprendre à écouter)

La première chemise du deuxième cahier renferme une note dactylographiée, visiblement extraite d'un autre projet, sur le passage « du rêveur à l'usager ». Cette note fait allusion à « l'expérience du Club d'essai », crée en mars 1946, et à l'émission *Silence sur la ville*, probablement de 1944.[11] La deuxième chemise garde deux notes manuscrites : « le phénomène radiophonique » et « du microphone au (récepteur) haut-parleur ». La troisième contient un essai de 1938, « Lecture de Valéry », dont nous aurons occasion de reparler. Les chemises restantes contiennent des doubles, parfois corrigés, des documents du premier cahier. Le troisième cahier, « Marseille 1942 | Les arts-relais », mélange à des doubles des documents du premier une deuxième variante de l'Introduction,[12] des ébauches manuscrites, et des notes prises en vue des parties non réalisées d'*Esthétique et technique des arts-relais*.

B. Le dossier 961-A

Le dossier 961-A, « Première esquisse d'un ouvrage sur la radio, notamment Esquisse d'un historique des Arts Relais — Marseille 1941 », se divise en deux cahiers et une chemise isolée contenant l'article-conférence « Initiation à l'expression radiophonique », du 31 décembre 1946.

1) *Le premier cahier*. Les cinq chemises du premier cahier du dossier 961-A, « Esthétique du cinéma », contiennent : (*a*) « Note pour une étude sur le cinéma et le temps », version préliminaire — ou réélaboration par Schaeffer — des alinéas 1–5 de l'article d'Eugénie Lemoine-Luccioni « Le cinéma et les catégories », paru dans *Confluences* en janvier 1943 ;[13] (*b*) « Essai sur la radio et le cinéma (esthétique des arts-relais) », copie ronéotypée de la première variante de l'introduction d'*Esthétique et technique des arts-relais* ; (*c*) « Musique de film », projet de livre de Schaeffer ; (*d*) « Le son au cinéma », article de Maurice Jaubert paru dans *Esprit* en avril 1936 ;[14] (*e*) « Esquisse d'une psychologie du cinéma », article d'André Malraux paru dans *Verve* en juin 1940.[15]

2) *Le deuxième cahier*. Intitulé « Documents livre radio (arts-relais) plus préparation stage de Beaune », ce cahier comprend sept chemises : (*a*) « À propos du Studio d'essai », article de Marius Grout, écrit en juin 1943 ;[16] (*b*) « Le phénomène radiophonique », une page du plan, daté du 9 mars 1953, d'un essai en cinq parties, suivie d'une feuille, apparemment plus ancienne, esquissant la seconde partie (« description », « explication » et « conclusion ») d'une œuvre sur le phénomène radiophonique ; (*c*) « " Entretiens avec André Gide " ou la recherche de la vérité », trois feuilles des épreuves de la critique, par Stéphane Cordier, d'une série d'émissions radiophoniques des « Entretiens avec André Gide, recueillis par Jean Amrouche », parue dans les *Cahiers du sud* en 1949 ;[17] (*d*) « Apprentissage et maîtrise », article de Pierre Schaeffer de la fin juin ou du début juillet 1942 ;[18] (*e*) « Projet d'une Histoire de la radio », dressé, probablement en 1949–1950, en vue de contacts avec des maisons d'édition ; (*f*) « Projet d'une Histoire de la radio », double du document antérieur, annoté « copie à Paul Flamand, mai 1951 » ; (*g*) Deux pages sur le « Journal parlé », suivies de la troisième et quatrième pages d'une version préliminaire — ou réélaboration par Schaeffer — des alinéas 5–8 de l'article de Luccioni déjà cité.

C. Le dossier 961-B

Les douze chemises du dossier 961-B mélangent des fragments d'*Esthétique et technique des arts-relais* à des documents postérieurs, dont la plupart finira par trouver sa place dans l'essai « 1944 : Notes sur l'expression radiophonique », publié en 1970 :[19] (*a*) « Journal parlé : notes sur le phénomène radiophonique », projet autobiographique d'histoire de la radio, probablement daté de 1950, suivi de l'introduction, probablement datée de 1951, d'un ouvrage que Schaeffer pensait intituler « Le phénomène radiophonique » ; (*b*) la troisième[20] et quatrième[21] parties d'un travail sur l'esthétique radiophonique, probablement datées de 1944 et 1945, respectivement ; (*c*) la onzième partie d'un travail sur l'esthétique radiophonique ;[22] (*d*) une copie du § 12.1–12.7 d'*Esthétique et technique des arts-relais* ; (*e*) une copie des § 4.1–5.5 d'*Esthétique et technique des arts-relais* ; (*f*) la cinquième partie d'un travail sur l'esthétique radiophonique ;[23] (*g*) la table des matières de la troisième partie d'un ouvrage sur la radio ;[24] la neuvième et la dixième parties d'un essai sur l'esthétique radiophonique ;[25] une copie de l'article « La radio cherche des voix, la radio attend des œuvres », parue dans *Comœdia* le 11 juillet 1942 ;[26] (*h*) « Introduction : étude sur la poésie », correspondant au § 16.1–16.7 d'*Esthétique et technique des arts-relais* ; (*i*) une

copie du § 15.3–15.10 d'*Esthétique et technique des arts-relais* ; (*j*) une copie des § 14.3–15.2 d'*Esthétique et technique des arts-relais* ; (*k*) une copie des § 10.2–11.4 d'*Esthétique et technique des arts-relais*, suivie d'une page isolée de la première variante de l'Introduction ; (*l*) la sixième partie d'un travail sur l'esthétique radiophonique.[27]

VI. LES JOURNAUX DE SCHAEFFER

Les journaux de Schaeffer sont conservés chez Jacqueline Schaeffer dans une série de boîtes numérotées de J-1 à J-6 datées par périodes de deux à quatre ans et subdivisées en carnets « P » également datés, quelquefois reliés dans des cahiers, allant de 1922 à 1961, plus une boîte intitulée « Journal 66–71 et 74–77 ». Entre les pages de ce journal, manuscrit puis dactylographié à partir de 1947, Schaeffer a intercalé ses premiers textes et poèmes, des lettres et des documents scolaires, familiaux et intimes qui donnent des points de repère par rapport au Journal ou le complètent.[28] Nous avons examiné deux boîtes.

D. Boîte « J 2/3 : Journal de Guerre 40–43 + Occupation E – 39 – 41 »[29]

Cette boîte contient trois cahiers, chacun correspondant à un carnet : « P 21 », « P 22 : 1934–1941, Elizabeth » et « P 23 : J retapé, 8 septembre 39 – 30 juin 40 ».[30] Parmi eux, le cahier/carnet P-21 nous intéresse particulièrement. Il se divise en quatre sections séparées par des feuillets intercalaires : « En marge du Journal de guerre », « L'apprenti prodigue, 28 décembre 1939 », « Armistice 40 – Pâques 42 » et « Divers 42 ».

E. Boîte « J3 : Fin 41 → 47 après E »

Cette boîte contient quatre cahiers : « P 24, P 25, P 26 : fin 1941 – 1945, Occupation », « P 27 », « P 28 : brouillon David » et « P 29 : fin du journal manuscrit, septembre 45 à septembre 47, 1er retour d'Amérique à 2e retour d'Amérique ; P 30 et P 31 : Projet de suite à Clotaire 44 ? ». À ces huit carnets, s'ajoute une chemise intitulée « P 30 bis : 3 textes année 47 ». Le premier cahier nous intéresse particulièrement. Comme son titre l'indique, il se divise en trois carnets : « P 24 : Journal du Studio d'essai et notes philo et esthétique, janvier 42 à printemps 44 », « P 25 : Pâques 42 – Pâques 43 » et « P 26 : Pâques 43 – Pentecôte 44, juin 44 – septembre 45 ».

VII. DÉLIMITATION ET ORGANISATION DU MATÉRIAU

Quand nous disons que le premier cahier du dossier 960 contient la presque totalité d'*Esthétique et technique des arts-relais*, que le deuxième est constitué d'un mélange d'extraits d'*Esthétique et technique des arts-relais* et du projet « Le phénomène radiophonique », et que le dossier 961-B mêle des morceaux d'*Esthétique et technique des arts-relais* à des éléments d'un essai sur l'esthétique da la radio, nous sommes déjà loin du descriptif : nous nous arrêtons sur un stage particulier de l'incomplétude du texte que nous fixons au détriment d'autres. En tête du dossier 960, Schaeffer place le plan d'une œuvre qui devrait s'appeler « Essai sur la Radio et le Cinéma (Esthétique des Arts-Relais) » :

Sommaire

Introduction
Première partie : Philosophie de la Radio et du Cinéma
- Chapitre 1 : Relativité de la Radio et du Cinéma
- Chapitre 2 : Données immédiates de la Radio et du Cinéma
- Chapitre 3 : Points singuliers de la Radio et du Cinéma

Deuxième partie : Les caractéristiques de la « matière » (sonore et visuelle)
Troisième partie : Les limites de l'Instrument
Quatrième partie : La mise en forme : Rythme et Relief
Cinquième partie : Audition et vision (Public de la Radio et du Cinéma)
Sixième partie : Les genres : Expression et transmission
Septième partie : Les styles : Production et exécution[31]

Ce sommaire s'accorde avec le contenu de l'Introduction d'*Esthétique et technique des arts-relais* tel que Schaeffer le présente dans le brouillon de 1941–42 :[32]

> Pour préciser notre pensée, nous sommes donc bien à la recherche d'une esthétique de la radio et du cinéma entendue comme une science des formes. Il conviendra donc d'étudier successivement les caractéristiques de l'objet auquel s'appliquent la radio et le cinéma en tant qu'instrument, de déterminer les caractéristiques de cet instrument, d'analyser la transformation que l'objet subit après son passage par l'instrument. Il faudra enfin examiner les conditions psychologiques et sociales dans lesquelles le public se trouve en tant que récepteur. C'est seulement alors, après cette exploration scientifique, qu'une technique appliquée pourra être tirée, qui définira les genres, les règles d'emploi et d'exécution et donnera des éléments objectifs d'appréciation des styles. Mais avant d'aborder cette étude scientifique et cette critique artistique, il convient de mettre en ordre nos idées générales sur le cinéma et la radio en en esquissant une brève philosophie.[33]

De ce vaste plan, Schaeffer ne réalisera que l'« Introduction » (§ 1.1–3.2 du texte établi) et deux chapitres de la première partie : le premier, « Relativité de la Radio et du Cinéma » (§ 4.1–12.7 du texte établi), et le troisième, « Points singuliers de la Radio et du Cinéma » (§ 13.1–16.7 du texte établi). De ce qui aurait été le deuxième, seize pages subsistent, difficilement lisibles.[34] Le Journal de Schaeffer montre qu'il pensait regrouper la deuxième, troisième et quatrième parties dans un deuxième ensemble, réitérant ainsi la structure ternaire de la première.

Sommaire

Introduction
I. Philosophie Première partie – Brève philosophie de la Radio et du Cinéma
II. Données techniques
- Première partie – Les caractéristiques techniques de la « matière artistique » : image et modulation
- Deuxième partie –L'instrument : Limites et Possibilités
- Troisième partie – La mise en forme : Rythme et Relief[35]

Cela aurait éventuellement donné à *Esthétique et technique des arts-relais* la forme générale d'une introduction suivie de trois parties, chacune subdivisée en trois sections. Les textes correspondants ne semblent pas avoir été écrits. Ou, s'ils l'ont été, cela s'est passé à un moment où Schaeffer avait remplacé

ce plan. En effet, on trouve, mélangées à d'autres documents du dossier 961, deux pages du plan de la deuxième et troisième parties d'un ouvrage sur la radio où la notion d'art-relais prend une place importante. Voici la deuxième partie :

Description du phénomène radiophonique
Auditeur 8–11
Mode de transmission de la radio 12–13
le tel quel
Le *style* de la Radio 14–18
aucune transformation dans la nature du son, image sonore
Explication du phénomène radiophonique
Le mythe de la coquille de Valéry 1–7
opposition sujet-objet
Conclusion : le domaine radiophonique propre 21–26
Constitution de l'image sonore 35–39 et 2
ubiquité et simultanéité
Qui conduit à la notion d'art-relais
le langage de la Radio : le « concret » 55–59
le langage 51–54[36]

Ici, les titres et les numéros de page des parties consacrées aux arts-relais — « le langage de la Radio » (55–59) et « le langage » (51–54) — correspondent au contenu e aux numéros de page du cinquième et du quatrième groupes de documents du Tableau 1 (§ 15.3–15.10 et 14.3–15.2[37] du texte établi). En outre, le titre et les numéros de page de « constitution de l'image sonore (ubiquité et simultanéité) » correspondent au contenu et aux numéros de page du troisième groupe (§ 10.2–11.4 du texte établi).[38] Finalement, le texte correspondant à « conclusion : le domaine radiophonique propre » est celui de la douzième chemise du dossier 961-B, lequel, comme on l'a vu, a été partiellement incorporé à l'essai « 1944 : Notes sur l'expression radiophonique ». À un certain moment de son travail, Schaeffer a donc envisagé de réunir des extraits du brouillon de 1941–42 et d'un travail qu'il pensait intituler « Le phénomène radiophonique » dans un même ouvrage. Examinons le plan de sa troisième partie.

Les Arts-Relais
La technique à la radio
Le metteur en ondes 50–54
Les voix 54–57
Exemple concret :
article de *Comœdia*
le Stage de Beaune
La musique (réflexe conditionné) 44–49
Les rapports du texte et de la musique dans le montage radiophonique :
Difficultés des archives radiophoniques 3
Rapports texte et musique 5–7
Création, par l'enregistrement, d'un public radiophonique 58–63
Comparaison Radio-Cinéma 18–20
Radio : transmission directe 40–44
Cinéma : enregistrement 11–12, 3–5
Tableau[39]

La section « création, par l'enregistrement, d'un public radiophonique » correspond, par son titre et numéros de page, au texte gardé dans la troisième chemise du dossier 961-B et qui sera incorporé à l'essai « 1944 : Notes sur l'expression radiophonique ». Ses trois dernières feuilles ont été dactylographiées sur papier à en tête de la « République française, Ministère de l'information, Radiodiffusion française », ce qui permet de les dater comme postérieur au 23 mars 1945. Par ailleurs, la description que Schaeffer y fait de la radio nord-américaine suggère qu'il doive être postérieur à sa visite de aux États-Unis. La section « radio : transmission directe » correspond au contenu et aux numéros de page du document dans la quatrième chemise du dossier 961-B (§ 12.1–12.7 du texte établi). La section « Cinéma : enregistrement » correspond au contenu et aux numéros de page du document dans la cinquième chemise du dossier 961-B (§ 4.1–5.5 du texte établi). La section « Comparaison Radio-Cinéma » correspond au contenu et aux numéros de page du document dans la sixième chemise du dossier 961-B et qui sera incorporé à l'essai « 1944 : Notes sur l'expression radiophonique ». L'enchaînement des sections « Le metteur en ondes », « Les voix » et « La musique (réflexe conditionné) » correspond à une réorganisation des documents de la septième chemise du dossier 961-B, incorporés eux aussi à l'essai « 1944 : Notes sur l'expression radiophonique ».

REMERCIEMENTS

L'établissement du texte de l'*Essai sur la radio et le cinéma : esthétique et technique des arts-relais* a été possible grâce à la collaboration généreuse de Sophie Brunet et à l'appui inconditionnel de Jacqueline Schaeffer. Je suis redevable à Guillaume Louet et André Derval de leurs corrections et suggestions. Cette recherche a été financée par le CNPq, la CAPES et la FAPEMIG. Le séjour à l'Abbaye d'Ardenne qui a rendu ce travail possible a eu lieu dans le cadre d'une bourse de post-doctorat de la fondation CAPES, d'août 2008 à juillet 2009.

---

[1] La mise à jour de 1999 montre son auteur s'en tenant à ses vieux préjugés.

[2] En 1969 Schaeffer donnait ce conseil à une de ses élèves au Conservatoire : « Ne tombez dans l'erreur, qui a été constante au GRM, d'essayer d'expliquer le musical par la typo-morphologie des objets sonores» (PIERRET 1969 : 69).

[3] Le caractère endogène des travaux du GRM avait déjà été exposé par Marc Pierret en 1967 sous cette formule lapidaire : « Voilà ce que nous sommes et ce que nous faisons. Il faut nous croire puisque c'est nous-mêmes qui le disons ». Marc Pierret, lettre d'engagement du 15 décembre 1967 concernant une « Étude préparatoire à la réalisation d'un film sur l'histoire du SR », fonds Pierre Sschaeffer, boîte « 171. TOM éditions Solfège ; divers », dossier 1176, 7 feuilles, f. 2.

[4] Cette répartition correspond au partage physique des documents ; elle n'est pas signalée dans le pré-inventaire en usage à l'Institut mémoires de l'édition contemporaine.

[5] Nous donnons des précisions sur ces lectures dans les notes en bas de page d'*Esthétique et technique des arts-relais*, où nous avons cherché à établir tous les sources dans les éditions que Schaeffer aurait pu avoir lues.

[6] Dans la septième chemise du troisième cahier du dossier 960.

[7] Dans la cinquième chemise du troisième cahier du dossier 960.

[8] Sous forme de six ensembles de documents (la plupart en plusieurs copies), numérotés, en romain, dans la colonne de gauche du Tableau 1.

[9] Ces documents sont conservés chez Jacqueline Schaeffer, qui nous les a aimablement communiqués.

[10] Nous employons ce signe pour indiquer l'existence, dans l'original, d'un passage à la ligne suivante.

[11] La phonothèque de l'Institut national de l'audiovisuel garde trois enregistrements sous ce titre : un original de 1944 (datation probable) sur disque souple (20 disques, 35 faces, 78 tr/mn, mono) et deux copies, l'une de 1949 sur disque souple (8 disques, 16 faces, 78 tr/mn, mono), l'autre de 1957, sur bande magnétique (38 cm/s, mono).

[12] Nous désignons cette variante comme « deuxième » en vue du fait qu'elle prend forme au travers d'un travail intensif sur celle du dossier suivant, qui nous désignons comme « première ».

[13] *Cf.* Jennie Luccioni, « Le cinéma et les catégories », *Confuences : revue de la renaissance française*, 3e année, n. 16, janvier 1943, pp 123–126.

[14] *Cf.* Maurice Jaubert, « Le cinéma : Petite école du spectateur (suite) : La musique », *Esprit*, 4e année, n. 43, 1er avril 1936, pp 114–119.

[15] *Cf.* André Malraux, « Esquisse d'une psychologie du cinéma », *Verve : revue artistique et littéraire paraissant quatre fois par an*, n. 8 (*Nature de la France*), v. 2, 1er juin 1940, pp 69–73.

[16] Les références de Grout à une émission radiophonique future qui devrait avoir lieu le 3 juillet et à la polémique entre Jean Grimod, Fernand Divoire, Pierre Schaeffer et Gabriel Boissy qui s'étale entre le 4 mars et le 10 juin 1943 dans les pages des hebdomadaires *Panorama* et *Comœdia* permettent de situer ce document dans la seconde moitié de juin 1943.

[17] *Cf.* Stéphane Cordier, « " Entretiens avec André Gide " ou la recherche de la vérité », *Cahiers du sud*, v. 30, 36e année, n. 297, 2e semestre 1949, pp 323–326.

[18] Le texte fait mention à la publication, « dans le prochain numéro », du règlement complet du Concours de la demi-heure radiophonique. *Cf.* « Concours de la demi-heure radiophonique », *Comœdia : hebdomadaire des spectacles, des lettres et des arts*, 2e année, n. 55, 11 juillet 1942, p. 6. Toutefois, « Apprentissage et maîtrise » n'apparaît pas dans le numéro suivant de cette publication.

[19] Pierre Schaeffer, « 1944 : Notes sur l'expression radiophonique », *Machines à communiquer : 1. genèse des simulacres*, Paris, Seuil, 1970, pp 89–118 ; repris comme « Propos sur la Coquille (Notes sur l'expression radiophonique) » dans Pierre Schaeffer, *Propos sur la coquille*, Arles, Phonurgia Nova, 1990, pp 37–81. Des extraits ont été publiés : sous le titre « Notes sur l'expression radiophonique (1946) », dans Sophie Brunet (dir.), *Pierre Schaeffer : de la musique concrète à la musique même* (*Revue musicale* 303–305), Paris, Richard-Masse, 1977, pp 25–29 ; sous le titre « 1946 : Notes sur l'expression radiophonique », dans Pierre Schaeffer, *Dix ans d'essais radiophoniques : du Studio au Club d'essai, 1942–1952*, Arles, Phonurgia Nova, 1989, pp 82–88. Les notes en bas de page de l'édition de 1970 suggèrent que le texte a été écrit entre 1944 et 1946.

[20] Le contenu de cette partie sera incorporé aux pages 94–96 de la publication de 1970 (vide note 19 supra), où une note en bas de page suggère que ce fragment est de 1944 (voir p. 94 de la publication de 1970). Dans la publication de 1990 (voir note 19 supra) cette date est « corrigée » et devient 1946 (voir p. 81 de la publication de 1990).

[21] Le contenu de cette partie sera incorporé aux pages 102–104 de la publication de 1970 (vide note 19 supra), où une note en bas de page suggère que ce fragment est de 1945 (voir p. 104 de la publication de 1970). La publication de 1990 (vide note 19 supra) exclut cette note (voir p. 55 de la publication de 1990). Dans la page 17 de l'inédit, la référence à la querelle de 1943 (vide note 16 supra), omise de la publication de 1970, indique que ce fragment ne peut pas être antérieur à la seconde moitié de 1943.

[22] Le contenu de cette partie sera incorporé aux pages 116–118 de la publication de 1970 (vide note 19 supra).

[23] Le contenu de cette partie sera incorporé aux pages 97–98 de la publication de 1970 (vide note 19 supra), où une note en bas de page date le texte de la Quatrième République (voir p. 97 de la publication de 1970).

[24] Cette feuille, apparemment égarée et nécessairement postérieure au Stage de Beaune, fait suite à celle de la deuxième chemise du second cahier du dossier 961-A.

[25] Le contenu des pages 50–53 et 54–57 de la dixième partie sera incorporé aux pages 113–115 et 100–101 respectivement de la publication de 1970 (vide note 19 supra), le contenu de la neuvième partie, aux pages 112–113.

[26] *Cf.* Pierre Schaeffer, « La radio cherche des voix, la radio attend des œuvres », *Comœdia: hebdomadaire des spectacles, des lettres et des arts*, 2e année, n. 55, 11 juillet, pp 1 et 6.

[27] Le contenu des pages 21–23 de l'inédit sera incorporé aux pages 98–99 de la publication de 1970 (vide note 19 supra), celui des pages 24–26, aux pages 115–116.

[28] Cette description est basée sur le document « Papiers PS », daté du 17 avril 1995 et signé par Sophie Brunet, qui nous a été communiqué par Jacqueline Schaeffer.

[29] La lettre « E » représente l'initial du prénom de la première épouse de Schaeffer, Elizabeth (née Schmitt), décédée à Lyon le 19 juin 1941.

[30] Ce carnet a été dactylographié vers la fin des années soixante-dix ou le début des années quatre-vingt en vue de la discussion avec Sophie Brunet du plan de *Prélude, choral et fugue*.

[31] Pierre Schaeffer, « Essai sur la radio et le cinéma (esthétique des arts-relais) », sommaire, 1 feuille dactylographiée ; fonds PS, boîte « 142. I » 960, 1er cahier, 1re chemise.

[32] Où il apparaît comme l'« Introduction » de l'« Essai sur la Radio et le Cinéma (Esthétique et Technique des Arts-Relais) » ; fonds PS, boîte « 142. I » 960, 1er cahier, 1re chemise.

[33] Pierre Schaeffer, *Essai sur la radio et le cinéma : esthétique et technique des arts-relais*, § 3.2 du texte établi.

[34] Elles sont numérotées de 31 à 34 (rayés et remplacés par 65 à 68), de 34bis/35 à 40, plus une page « 46 ? » et quatre schémas sans numéro de page, dont un avec la date du 13 mars 1942 ; fonds PS, boîte « 142. I » 960, 3e cahier, 7e chemise.

[35] Pierre Schaeffer, « Essai sur la Radio et le Cinéma (Esthétique des Arts-Relais) », sommaire, 1 feuille dactylographiée attachée au Journal ; Boîte « J3 : Fin 41 → 47 après E », carnet « P 24 : Journal du Studio d'essai et notes philo et esthétique, janvier 42 à printemps 44 », feuillet intercalaire « année 43 ».

[36] Pierre Schaeffer, « Seconde partie », 1 feuille carbone dactylographiée, complétée à la main ; fonds PS, boîte « 142. I » 961–B, 7e chemise.

[37] En fait, le plan de Schaeffer omet la première page de cet ensemble.

[38] On retrouve effectivement l'ensemble indiqué par Schaeffer, c'est-à-dire les pages 35–39 du manuscrit des arts-relais plus la page 2 de la première variante de l'introduction, dans la onzième chemise du dossier 961-B.

[39] Pierre Schaeffer, « Troisième partie », 1 feuille carbone dactylographiée ; fonds PS, boîte « 142. I », dossier 961–A, 2e cahier, 2e chemise.

RÉFÉRENCES

AUGOYARD, Jean-François ; BAYLE, François ; CAMILERI, Lelio et al. *Ouïr, écouter, comprendre après Schaeffer*. Paris : INA et Buchet-Chastel, 1999.

BARTHES, Roland. « L'aventure sémiologique ». *Le Monde*, 7 juin 1974. Cité de *L'aventure sémiologique*. Paris : Seuil, 1985, pp 9–14.

BORN, Georgina. *Rationalizing Culture : IRCAM, Boulez and the Institutionalization of the Musical Avant-Garde*. Berkeley : University of California Press, 1995.

BOULEZ, Pierre. « Musique concrète ». *Encyclopédie de la musique*. Paris : Fasquelle, 1958, p. 577.

BRETT, Philip et BRETT, Elizabeth. « Lesbian and Gay Music ». *Electronic Musicological Review* 7, 2002.

BRUNET, Sophie. *Pierre Schaeffer par Sophie Brunet* suivi de *Réflexions de Pierre Schaeffer*. Paris : Richard-Masse, 1969.

——— (dir.). *Revue musicale* 303–305 (*De la musique concrète à la musique même*). Paris : Richard-Masse, 1977.

CHION, Michel. *La voix au cinéma*. Paris : Éditions de l'Étoile, 1982.

———. *Guide des objets sonores : Pierre Schaeffer et la recherche musicale*. Paris : INA-GRM et Buchet-Chastel, 1983.

———. *Le son au cinéma*. Paris : Éditions de l'Étoile, 1985.

———. *La toile trouée : la parole au cinéma*. Paris : Éditions de l'Étoile, 1988.

———. *La musique au cinéma*. Paris : Fayard, 1995.

DALLET, Sylvie (avec la collaboration de Sophie Brunet). *Itinéraires d'un chercheur : bibliographie commentée de l'œuvre éditée de Pierre Schaeffer*. Montreuil : Centre d'études et de recherche Pierre Schaeffer, 1996.

DELALANDE, François. « Music Analysis and Reception Behaviours : " Sommeil " by Pierre Henry ». *Journal of New Music Research* 27 (1–2) : 13–66, 1998.

EMMERSON, Simon (dir.). *The Language of Electroacoustic Music*. Londres : Macmillan, 1986.

GAYOU, Évelyne. *Le GRM, Groupe de recherches musicales : cinquante ans d'histoire*. Paris : Fayard, 2007.

——— (dir.). *Pierre Schaeffer : portraits polychromes*. Paris : INA, 2008.

KERMAN, Joseph. *Contemplating Music : Challenges to Musicology*. Cambridge : Harvard University Press, 1985.

LARIVIERE, Régis Renouard. « Osez dire ce que vous appelez pomme ». *Ars sonora* 3 : 23–42, mars 1996.

———. « À propos du concept d'objet sonore ». *Ars sonora* 5 : 42–57, avril 1997.

———. « L'objet, le chant ». In AUGOYARD, BAYLE, CAMILERI et al. 1999 : 107–118.

MACONNIE, Robin. *The Works of Karlheinz Stockhausen*. Oxford : Oxford University Press, 1976, pp 98–99.

MANNING, Peter D. *Electronic and Computer Music*. Oxford : Oxford University Press, 1985.

NYMAN, Michael. *Experimental Music : Cage and Beyond*. New York : Schirmer, 1974. Cambridge : Cambridge University Press, 1999.

PAYNTER, John ; HOWELL, Tim ; ORTON, Richard et SEYMOUR, Peter (dir.). *Companion to Contemporary Musical Thought*. Londres : Routledge, 1992.

PIERRET, Marc. *Entretiens avec Pierre Schaeffer*. Paris : Pierre Belfond, 1969.

ROBERT, Martial. *Pierre Schaeffer : des transmissions à* Orphée. Paris : L'Harmattan, 1999.

———. *Pierre Schaeffer : d'*Orphée *à Mac Luhan*, Paris, L'Harmattan, 2000.

———. *Pierre Schaeffer : de Mac Luhan au Fantôme de Gutenberg*, Paris, L'Harmattan, 2002.

SCHAEFFER, Pierre. *Traité des objets musicaux : essai interdisciplines*. Paris : Seuil, 1966.

———. *Les antennes de Jéricho*. Paris : Stock, 1978.

———. *Prélude, choral et fugue*. Paris : Flammarion, 1983.

SMALLEY, Denis. « Spectro-Morphology and Structuring Processes ». In EMMERSON (dir.) 1986 : 61–93 et 220.

———. « The Listening Imagination : Listening in the Electroacoustic Era ». In PAYNTER, HOWELL, ORTON, et SEYMOUR (dir.) 1992 : 514–554, vol. 1.

———. « Spectromorphology : Explaining Sound-Shapes ». *Organised Sound* 2 (2) : 107–126, 1997.

SOLOMOS, Makis. « Schaeffer phénoménologue ». In AUGOYARD, BAYLE, CAMILERI et al. 1999 : 53–67.

TERUGGI, Daniel. « Editorial ». *Organised Sound* 12 (3) : 187, 2007.

TOURNET-LAMMER, Jocelyne. *Sur les traces de Pierre Schaeffer : archives 1942–1995*. Paris : La Documentation Française, 2006.

Como Saber Quando um Auditório Tem uma Boa Acústica?

Conrado Silva De Marco

Departamento de Música.Universidade de Brasília

conrado@unb.br

Palavras-Chave

Acústica de auditórios, reverberação.

RESUMO

Os engenheiros ou arquitetos especialistas em acústica têm ferramentas de cálculo que lhes permitem predizer, com razoável certeza, o resultado sonoro de um novo auditório. Mas o sistema auditivo do músico pode fazer muito para avaliar a resposta da sala, se souber o que e como escutar a sala.

Toda vez que um músico tem que fazer uma apresentação em um auditório que não conhece, fica preocupado com a resposta da sala. Esta pode interferir muito ou até anular totalmente a qualidade da interpretação.

O arquiteto (ou engenheiro) que construiu a sala, pode ou não ter levado em conta as características acústicas no projeto. Infelizmente, até hoje tem muitos profissionais que não se preocupam pelo resultado sonoro que terão seus projetos. Eles não sabem — ou não se preocupam por saber — que a acústica arquitetônica está suficientemente desenvolvida para ser possível prever com bastante acuidade o resultado de uma sala, já no cálculo acústico. E mais, que o projeto acústico não é um "achar que vai ficar bom" mas uma ciência que permite prever resultados).

O músico, em geral, também não alerta para essas circunstâncias e sofre quando encontra respostas pouco convenientes.

É importante que ele aprenda a "escutar" uma sala, e saber se seu trabalho será convenientemente difundido nela. Pierre Schaeffer disse uma vez (Schaeffer, Rebel § 2.12) "Se existe uma máquina de calcular para calibrar a música, nos possuímos uma, prodigiosa, portátil, econômica: Senhores, é a nossa orelha".

Nossa orelha é também uma ótima ferramenta para reconhecer as qualidades de uma sala. O objetivo desta comunicação é mostrar alguns dos muitos critérios para avaliar a acústica de uma sala, entender como é possível realizar este processo auditivamente e, se possível, corrigir ou melhorar a sua resposta.

O primeiro passo do músico — avaliador será verificar o bom isolamento da sala, pois nada atrapalha mais o prazer de escutar uma música do que ruídos estranhos, de fora ou de dentro do auditório; de um lado, é necessário que portas e janelas possam fechar hermeticamente para evitar a entrada de ruídos. De outro, ruídos internos, conversas, mascar chicletes ou chupar balas . . . Bom. Você não será o primeiro músico a parar uma interpretação para pedir silêncio . . . Ainda, é preciso verificar que, ao ligar o ar condicionado, o ruído que ele produz não seja pior que melhorar a qualidade térmica da sala.

O segundo passo, é avaliar a reverberação da sala, ou seja a prolongação do som no local, depois que o mesmo tenha acabado. Ela é fruto das reflexões das ondas sonoras em superfícies e objetos da sala. Se a reverberação for muito grande, essa prolongação demorada do som irá atropelar as notas, um acorde acabará pisando o seguinte, perdendo-se as qualidades harmônicas da música (imagine-se você, tocando dentro de uma grande catedral).

Um auditório com tal resposta se adequar para canto gregoriano, para grande coral e grande orquestra. Mas será péssimo para música de câmara. Se, pelo contrário, o tempo da reverberação for muito curto, será como se você estiver tocando dentro de um estúdio de gravação. Se tocar sozinho, não é tão ruim assim. Você e o microfone vão escutar perfeitamente o som e a gravação vai ficar ótima. Mas e se essa situação acontecer em uma sala grande com público?... Os ouvintes vão receber pouco som. Apagado e sem força. Se for uma orquestra, então . . . ela vai parecer uma bandinha de interior (é o que acontece hoje nada menos com a Sala do Teatro Nacional de Brasília).

Um século atrás, Wallace Sabine, precursor da acústica moderna, conseguiu ligar essas qualidades com as características da sala e com isso revolucionou os projetos de acústica. Sabine escreveu (1921: 35) que o tempo de reverberação de uma sala seria diretamente proporcional ao seu volume (maior volume, maior reverberação) e inversamente proporcional à soma das absorções de energia sonora oferecida por todas as paredes, forro, piso, poltronas e pessoas.

$$\textbf{Tempo de reverberação} = \frac{\textbf{Volume do local}}{\textbf{Absorção total}}$$

Tudo isso pode ser perfeitamente calculado, avaliado, desenhado, podendo-se prever com bastante precisão como a sala vai responder a sua apresentação. Ninguém pretende que você, músico, assuma esses cálculos, mas você pode aproveitar sua audição para prever o que irá acontecer. Bata palmas na sala silenciosa. Escute a resposta acústica. Uma escuta judiciosa dará importantes informações sobre como a sala vai reagir a sua interpretação. Bata uma só vez. É um som bem curto. Se o tempo de reverberação da sala é grande, a prolongação vai acontecer também com as notas de sua música. Se o tempo é curto, tudo vai acontecer como se você (e seu público) estivessem dentro do estúdio de gravação. Por um lado, quem estiver afastado de você, pouco escutará de sua música. Quem estiver mais perto, escutará bem, muito bem, cada nota por si . . . tanto que periga perder o sentido de conjunto, a música como um todo.

Que fazer? Bom, provavelmente você —músico — não vai ter possibilidades de mudar a forma e os revestimentos da sala. Mas alguns pequenos truques podem fazer muito efeito. Se a sala estiver com muita reverberação, tente instalar muitas cortinas, carpetes. Se forem bastantes para o volume da sala, a reverberação vai diminuir. Se, pelo contrário, a reverberação for pouca, você vai conseguir bons resultados justamente com a operação oposta: tente retirar todo o material absorvente que puder da sala.

Como vimos, a resposta acústica da sala depende do aporte de reflexões da energia sonora em paredes, piso, teto e objetos da sala. Se a sala é comprida, o som direto demora muito mais em chegar às últimas fileiras do que demora em chegar às primeiras. Tal demora da como resultado um nível de som consideravelmente menor nas últimas fileiras. É fácil entender que tal diferença de qualidade entre as fileiras não é um bom indício de qualidade da sala.

O acústico consegue corrigir essa diferença com uma conveniente inclinação do forro, fazendo que ele dirija o som para as fileiras mais afastadas do palco. Desta forma, o ouvinte sentado nelas, receberá, além do som direto do instrumento musical, uma ou mais reflexões sonoras. É vital que essas reflexões cheguem logo após a chegada do som direto — com uma demora menor que 1/10 de segundo. Assim nosso sistema auditivo fará um integração dos sons que chegam em forma direta e os que chegam das reflexões, compensando o afastamento do palco.

Vale acrescentar, ainda, três características que devem ser levadas em conta nos reflectores do forro: Eles devem ser convenientemente desenhados para dirigir o som exclusivamente para as fileiras previstas; seu material deve ser maciço e duro para refletir convenientemente sons graves e agudos e eles devem estar a uma altura correta para que sua reflexão chegue logo após o som direto da fonte (si os refletores forem muito altos, inevitavelmente provocarão atrasos das reflexões, podendo chegar a perder sua função de reforçar o som direto). Em geral, para uma sala curta, de não mais que 20 metros de profundidade, se recomenda que essas reflexões positivas estejam a uma altura da ordem de 5 metros. Claro que se a altura do forro for maior, sempre será possível instalar painéis refletores, convenientemente destacados do forro e cuidadosamente desenhados. É possível para o músico observar essas reflexões de forro ou painéis. Caminhando pela sala, em quanto outro músico toca seu instrumento no palco e escutando a homogeneidade do som ao longo da sala, você poderá (se educando para isso com várias tentativas em salas diferentes) prever o resultado da interpretação.

Calor e brilho são outras características da resposta acústica da sala que importam na apreciação de uma interpretação musical. Referem-se ao timbre, à relação entre frequências graves e agudas dessa resposta. Por calor se entende a proporção de sons graves no conjunto. Eles são responsáveis por essa qualidade, meio indefinida, de um som mais cálido, mais sensual, mais intenso. O brilho refere-se à proporção de sons de frequências médias e médio-agudas. Estas são as que determinam o brilhantismo, a cintilação de um acorde ou até de uma determinada interpretação. Estas características, por sua vez, também dependem do balanço tonal na reverberação de uma sala, da participação das frequências graves e/ou agudas na resposta. Por sua vez, estas frequências são determinadas pelas absorções específicas de cada material de revestimento dos fechamentos e dos objetos na sala. O engenheiro acústico, depois de fazer seus cálculos, define esses revestimentos selecionando os materiais (ou sistemas) que absorvem frequências graves ou agudas e pode prever como será o timbre final (De Marco, 1982: 108 et seq.).

Para diminuir um eventual brilho excessivo, ou retirar tal tipo de equipamento para resgatar brilhos perdidos, um músico acusticamente treinado, testando uma música que conhece, pode avaliar a sala e pedir para colocar materiais absorventes de agudos — carpetes, cortinas —.

O controle do calor é mais complicado, já que são necessários sistemas tipo membranas absorventes ou ressonadores para mudar a resposta aos sons graves. As membranas absorventes são uma espécie de painéis ou tambores fechados com tampas de madeira bem fina, ou até de alguns tipos de panos esticados, que absorvem seletivamente esses sons graves.

Os ressonadores são sistemas do tipo de filtros ativos — à maneira de silenciosos de automóvel — que convenientemente projetados abafam sons de frequências determinadas. Ambos os sistemas são muito complexos para ser acionados por músicos, mas a experiência auditiva destes são instrumentos de valor para conversar com arquitetos ou proprietários das salas e recomendar para eles corrigirem os defeitos com acústicos especializados.

Existem muitos outros critérios para caracterizar um auditório, impossíveis de serem desenvolvidos no tempo desta comunicação. Um auditório grande pode passar uma sensação de intimidade se as primeiras reflexões do som, fornecidas por refletores baixos sob o forro, chegam bem próximas à chegada do som direto, misturândo-se com este no sistema auditivo. A prática de os músicos se ouvirem a si mesmos e aos outros no palco é fundamental para ajustar tempo e entradas — ataques — dos músicos que tocam em conjunto. Ela é chamada de apóio e é avaliada pelas reflexões sonoras que voltam aos músicos antes de avançar para o público. Caixa acústica e rebatedores acima dos músicos são responsáveis por esse efeito.

O músico interessado nesses e outros critérios mais complexos poderá encontrar eles na bibliografia especializada. O importante, é que você, músico, acredite na sua orelha e cobre para ter melhores salas e auditórios para música. Ninguém melhor do que você para criticar, criteriosamente, e cobrar por melhores salas de concerto.

REFERÊNCIAS

DE MARCO, Conrado Silva. *Elementos de acústica arquitetônica*. São Paulo: Nobel, 1982

SABINE, W. C.. *Collected papers on acoustics*. Boston: Harvard University Press, 1921.

SCHAEFFER, Pierre; REBEL, Guy. *Solfège de l'objet sonore*. Paris: Éditions du Seuil, 1967.

Música Ubíqua: Conceito e Motivação

Damián Keller[*1], Ana Elisa Bonifácio Barros[*], Flávio Miranda de Farias[*], Rafael Vasconcelos do Nascimento[*], Marcelo Soares Pimenta[#2], Luciano Vargas Flores[#], Evandro Manara Miletto[#], Eduardo Aquiles Affonso Radanovitsck[#], Rafael de Oliveira Serafini[#], José F. Barraza[**]

[*]*Núcleo Amazônico de Pesquisa Musical – NAP, Universidade Federal do Acre*

[#]*Laboratório de Computação Musical – LCM, Universidade Federal do Rio Grande do Sul*

[**]*Laboratorio de Luz y Visión, Universidad Nacional de Tucumán*

[1]dkeller@ccrma.stanford.edu, [2]mpimenta@inf.ufrgs.br

Palavras-Chave

Música ubíqua, ecocomposição, composição cooperativa

RESUMO

Neste artigo discutimos a base conceitual de uma nova área de pesquisa: a Música Ubíqua. A música ubíqua pode ser definida como o resultado da conjunção de sistemas musicais, envolvendo o uso de múltiplas interfaces para a manipulação de dados e para a geração de som, e viabilizando a interação de usuários múltiplos. A nossa proposta fundamenta-se na prática musical em ecocomposição e composição cooperativa e no suporte tecnológico fornecido pela computação ubíqua.

ABSTRACT

We present the theoretical underpinnings of a new research area: Ubiquitous Music. Ubiquitous music systems can be defined as musical computing environments that support multiple users, devices, sound sources and activities in an integrated way. Although this term has recently appeared in the literature, there has not been any attempt to define a workable methodology that encompasses both musical and computational issues raised by these practices. In order to establish a suitable theoretical framework for experimentation and artistic development. Previous work on interactive installations, performance art, eco-composition, and cooperative composition partially fit within the concept of ubiquitous music. But these perspectives only address part of the ubiquitous-music practice. In this article, we propose that ubiquitous music making is characterized as an activity involving pragmatic-epistemic actions constrained by natural and social affordances. Ubiquitous music composition – a predominantly epistemic activity – results from the interactions between the musician's personal environment and the ecological niche where this activity takes place. Thus, the ecological niche encompasses agents, tools, environment and activities, providing a conceptual and methodological grounding for musical and computational developments in ubiquitous music research.

I. MÚSICA UBÍQUA: O TERMO

Embora o termo *música ubíqua* tenha surgido recentemente na literatura (Holmquist, 2005; Holmquist e Tanaka, 2005), não houve ainda nenhuma tentativa de definir uma metodologia viável que contemple tanto as questões musicais quanto as implicações extramusicais decorrentes destas práticas. A fim de estabelecer um quadro teórico adequado para a experimentação e o desenvolvimento artístico, iremos abordar as necessidades tecnológicas e os conceitos que fundamentam a prática musical no contexto dos sistemas ubíquos.

Uma das principais motivações do nosso trabalho é permitir que qualquer pessoa – inclusive o leigo em música – possa utilizar sistemas musicais de forma criativa, colocando a ênfase na qualidade do som e na naturalidade das interfaces. Ao incluir os dispositivos móveis como parte da interface musical, temos a intenção de eliminar algumas das barreiras que impedem que os não-músicos se expressem musicalmente. Podemos citar como exemplos o alto custo financeiro e a exigência de um desenvolvimento psicomotor que demanda vários anos de estudo. No entanto, é importante ressaltar que música ubíqua não é apenas "música feita com dispositivos móveis". Nesta definição se encaixa a *mobile music* (Gaye et al., 2006). Nossa proposta não é colocar o dispositivo como foco da pesquisa, mas utilizar dispositivos móveis como parte integrante de sistemas musicais ubíquos.

Colocando estes conceitos em termos mais precisos, podemos dizer que a música ubíqua é música feita no contexto da *computação ubíqua* (*Ubicomp*) (Weiser, 1991) – englobando computação móvel, conceitos como independência e heterogeneidade dos dispositivos (ou seja, interfaces múltiplas com características diferenciadas), infraestrutura pervasiva (incluindo *middleware*, redes sem fio, e sensores múltiplos), percepção do contexto (*awareness*), e mobilidade ou portabilidade. Ao incorporar os conceitos da Ubicomp, a música ubíqua tira a ênfase do dispositivo (o equivalente tecnológico do instrumento musical) para colocá-la na *atividade musical*. As fontes sonoras e as interfaces são incorporadas ao ambiente, tornando-se parte dele (por exemplo, através de conexões sem fio). Desta feita, as atividades musicais podem ser integradas a outras formas de interação social e passam a formar parte de uma rede mais ampla de interações entre agentes e objetos.

II. SISTEMA DE ATIVIDADES

A unidade de análise no estudo da atividade humana é o *sistema de atividades*, isto é, uma comunidade de atores ou agentes que têm objetivos comuns no contexto de um ambiente compartilhado (Miettinen, 1997). A interação social entre os indivíduos que compõem esta comunidade é caracterizada pelas limitações impostas pelo sistema de atividades. Através deste enfoque metodológico, o estudo da atividade conecta o psicológico e o cultural com os nichos ecológicos onde acontecem as atividades humanas. Portanto, o foco do estudo – que inclui a interação entre o indivíduo, os objetos e as pessoas dentro de um ambiente em constante mudança – já não cabe dentro de uma disciplina isolada.

Todos os organismos exercem pressões sobre os seus habitats, alterando o ambiente para suprir suas necessidades. No caso da espécie humana, estes processos orientam o desenvolvimento de instrumentos dentro do contexto da praxis cultural. Em outras palavras, as atividades culturais implicam interações com habitats e com outros organismos, e estas interações são moldadas por *affordances* canônicas ou sociais (Costall, 1995). Este tipo específico de *affordance* regula as interações dentro da comunidade e promove o desenvolvimento de ferramentas para satisfazer as necessidades decorrentes dos sistemas de atividade do grupo social.

III. ATIVIDADE E AFFORDANCE

A constante interação com os objetos e os seres que nos rodeiam molda a nossa percepção do ambiente. Esta interação é limitada pela nossa capacidade de agir sobre os objetos, isto é, pelas *affordances*[1] naturais (Gibson, 1979, p. 127). O ciclo permanente "ação / percepção / ajuste / nova ação" é o cerne do processo de adaptação do organismo a um novo ambiente. Ou, mais precisamente, a adaptação mútua entre o ambiente e o indivíduo pode ser observada através do conjunto de *affordances* que surgem a partir deste processo. Ou seja, *affordance* – ou canal de interação – pode ser definida como sendo qualquer propriedade do ambiente determinada pelas ações do agente ou como o conjunto de propriedades do sistema de interações entre agente e ambiente (Chemero e Turvey, 2007).

A atividade proprioperceptiva constitui a base para a constituição das *affordances* (Baerentsen e Trettvik, 2002). A atividade proprioceptiva, ou seja, os comandos musculares para estabelecer contacto com os objetos, e a influência da percepção desses objetos sobre a atividade em si – através da via aferente – informam o organismo sobre as mudanças que acontecem no ambiente. A propriopercepção acontece no momento em que o organismo interage com o seu contexto através de ações que modificam o ambiente. Por este motivo, *affordance* e atividade estão intimamente interligadas. No caso das *affordances*, estas são determinadas pelas características da atividade e incluem tanto o ambiente físico quanto as características filogenéticas do organismo. Isto significa que a adaptação da espécie aos nichos ecológicos é transmitida através das gerações.

Em termos gerais, podemos dizer que o sistema organismo-ambiente é apenas um sistema organizado de canais de interação. Sendo que estas estruturas proprioperceptivas dependem da história pessoal do indivíduo com o ambiente, temos que limitar a nossa definição de nicho ecológico à relação específica agente-ambiente, isto é, ao ambiente pessoal (Keller e Berger, 2001), ou – segundo Leont'ev (1978) – ao sentido pessoal (*personal sense*). Neste ponto já não estaríamos falando de ambientes genéricos, mas de ambientes moldados pela história de interações entre o agente e o seu nicho ecológico.

IV. ATIVIDADE E AÇÕES

Leont'ev (1978) estabelece uma distinção entre *ações* e *atividades*. "Do ponto de vista da sua relação com a motivação, um processo interno ou externo aparece ante nós como atividade humana; mas quando o processo é subordinado a um fim, ele aparece como uma ação ou como acumulação de uma cadeia de ações" (Leont'ev, 1978, p. 64). Desde a perspectiva da Teoria da Atividade (Leont'ev, 1978, p. 68), uma atividade interna tem uma função cognitiva mas é realizada através de ações externas ou operações psicomotoras. Do mesmo modo, as ações e operações externas podem constituir-se inicialmente como processos internos – cognitivo-fisiológicos – mas sempre mantém a sua integridade como ação ou operação. Portanto, uma separação entre ações cognitivas e motoras não se justifica. Poderíamos pensar as ações psicomotoras como parte de um processo que envolve tanto a retroalimentação epistêmica (processo interno) quanto a atividade pragmática (processo externo).

Esta classificação das ações em dois tipos – *epistêmicas* e *pragmáticas* – foi adotada por Kirsh e Maglio (1994) para o contexto específico dos sistemas digitais. Na perspectiva destes autores, as ações pragmáticas servem uma única função: mudar o mundo. Já as ações epistêmicas têm um efeito indireto: elas simplificam a realização de ações pragmáticas ao desvendar informações que colocam o agente mais perto da meta a ser atingida. Mantendo em mente que os processos epistêmicos e pragmáticos constituem uma unidade sistêmica, podemos utilizar esta nomenclatura para diferenciar as ações que têm por objetivo modificar o ambiente – pragmáticas – das que servem para modificar a percepção do nicho ecológico por parte do agente – epistêmicas.

V. ATIVIDADE MUSICAL

Se entendemos a música como atividade social, as ferramentas e os conceitos desenvolvidos na Teoria da Atividade podem ser aplicados ao contexto musical (Keller et al., no prelo). A partir desta perspectiva epistemológica, podemos analisar as atividades musicais como sistemas de ações epistêmico-pragmáticas com objetivos e métodos específicos. Por sua vez, estes objetivos servem de guia para definir os requisitos dos sistemas de suporte às atividades musicais.

Os instrumentos musicais são um exemplo de ferramentas que surgiram a partir de processos moldados por pressões ambientais e sociais. Os instrumentos evolucionaram junto com as práticas musicais, estabelecendo limites à capacidade dos músicos para desenvolver novas formas de organização sonora e, ao mesmo tempo, fornecendo um laboratório de experimentação para o fazer musical. Por exemplo, os instrumentos acústicos orquestrais – através de um conjunto específico de canais de interação (ou *affordances*) – sustentaram o estabelecimento de um pensamento musical que privilegia o modelo de "um músico para cada instrumento". Além disso, a música instrumental foi quase exclusivamente concebida para ser realizada num espaço desenhado especificamente para esse fim: a sala de concertos.

Os canais de interação social não só influenciam o desenvolvimento das ferramentas, também proporcionam um contexto para a aplicação de conceitos musicais. Em particular, os paradigmas composicionais podem ser entendidos como uma forma de *affordance* social. Eles servem como interface entre as potencialidades sonoras dos objetos (*affordances* naturais) e os conhecimentos técnico-musicais comuns, compartilhados pelos membros de um grupo social (sendo que estes conhecimentos podem ser definidos como *affordances* sociais). Neste contexto teórico, podemos predizer que os sistemas de composição bem

adaptados à infraestrutura física e que satisfazem as necessidades do grupo social são os que sobrevivem às pressões sociais e ambientais e são os que passam a formar parte do arcabouço cultural desse grupo.

VI. ATIVIDADE COMPOSICIONAL

A prática composicional exige a exploração rápida de um amplo leque de resultados sonoros com alto índice de impredizibilidade. Esta atividade envolve tarefas como categorização, organização, planejamento, seleção, etc. Mais precisamente, poderíamos afirmar que compor consiste em ações pragmático-epistêmicas com o objetivo de facilitar predições micro, meso e macro estruturais. Desde a perspectiva da *ecocomposição* (Keller e Capasso, 2006), as competências exigidas pela atividade composicional podem ser definidas nos seguintes termos:

1) *Imaginário do micro-espaço-tempo:* envolve a predição de processos resultantes de variáveis estruturais e transformacionais.

- Variáveis estruturais: descrevem as qualidades sonoras de eventos dentro de uma configuração espacial estática.
- Variáveis transformacionais: informam sobre qualidades sonoras de eventos dentro de configurações espaciais dinâmicas.

2) *Imaginário do meso-espaço-tempo*: determina o resultado dos processos no nível meso-temporal, ou seja, tendo em conta variáveis como fase, densidade, distribuição de eventos num âmbito superior a aproximadamente 30 milissegundos (Keller, 1999).

3) *Imaginário do macro-espaço-tempo:* envolve a predição de relações entre eventos nos vários níveis espaço-temporais, incluindo as interações com o sistema de atividades do grupo social.

O imaginário do micro-espaço-tempo engloba o comportamento das fontes sonoras, tais como instrumentos musicais, objetos ressonantes, algoritmos de síntese, etc. Neste nível é necessária, por exemplo, a projeção dos resultados do processamento digital de sinais e de outros tipos de manipulação do material sonoro. O imaginário do macro-espaço-tempo – que inclui as relações sônico-perceptivas entre eventos temporais nos vários níveis – é condicionado pelas limitações do sistema perceptivo humano. Entre esta limitações incluímos tanto da memória de curto prazo quanto a de longo prazo e os processos de atenção seletiva.

Dado que o ambiente pessoal resulta da história das interações entre o indivíduo e os nichos ecológicos onde se realizam as atividades cotidianas, e que este processo é parcialmente moldado pelos canais de interação social, o compositor não pode prever se seu imaginário vai ser compatível com o imaginário do ouvinte. Duas estratégias podem ser utilizadas como forma de preencher esta lacuna entre compositor e ouvinte: 1) a aplicação de nichos ecológicos artificiais (que funcionam a partir de regras próprias sem seguir padrões encontrados na natureza); 2) a exploração de *affordances* naturais que são comuns à maioria dos nichos ecológicos humanos. A ecocomposição adota geralmente a segunda abordagem.

VII. ENFOQUES COMPOSICIONAIS

Do ponto de vista da epistemologia musical, a música ubíqua abrange, entre diversos enfoques, os da *composição cooperativa* e da *ecocomposição*. A composição cooperativa surge a partir da aplicação musical do trabalho cooperativo assistido por computador (Dourish e Belloti, 1992; Miletto et al., 2005). A ecocomposição fundamenta-se na psicologia ecológica (Gibson, 1966) e envolve a elaboração de produtos artísticos situados num contexto geográfico e histórico específico, utilizando ferramentas computacionais de processamento e modelagem do som ambiental (Keller, 2000; Keller, 2004; Keller e Capasso, 2006). Devido a limitações de espaço referimos o leitor a Miletto et al. (2005) para uma discussão detalhada de composição cooperativa.

VIII. ECOCOMPOSIÇÃO E INTERVENÇÃO UBÍQUA

A partir da pesquisa iniciada por um dos membros da nossa equipe na Universidade Simon Fraser (Keller e Truax, 1998; Keller, 1999), um grupo de compositores de diversas nacionalidades vêm desenvolvendo a área denominada *Ecocomposição* (Burtner, 2005; Fontenele, 2004).

Com o intuito de abrir caminhos para a interação público-obra, a ecocomposição propõe procedimentos de trabalho que fomentam a organicidade do material e do contexto geográfico que dão origem à obra. Esta metodologia inclui a acumulação e a modularidade como processos estruturadores do material sonoro, a interação como mecanismo para adaptar o material às ações do público no espaço da obra, a vivência da temática da obra pelos artistas-realizadores, e a ancoragem, isto é, a relação dialógica entre o ambiente e o processo composicional adotado (Keller e Capasso, 2006). Como resultado temos uma série de trabalhos em múltiplos formatos, incluindo: videoinstalação (Keller e Capasso, 2000b), instalação sonora (Keller, 2005), escultura sonora (Keller, Capasso e Tinajero, 2005; 2006), instalação interativa (Keller, Capasso e Tinajero, 2001; Keller e Knox, 2001), e arte-performance (Keller, 1999), que foram exibidos nos mais variados contextos culturais. Todos estes formatos podem ser sistematizados utilizando o conceito de *intervenção ubíqua* (Keller, 2008).

A intervenção ubíqua pode ser de natureza sonora, acústica ou performática. Toda intervenção gera uma modificação na matéria sonora. Esta modificação configura o resultado artístico (Figura 1). O conceito de intervenção ubíqua inclui a utilização de formatos já existentes, como o disco compacto e o disco versátil, mas também permite a exploração de novas formas de organização do material audiovisual e de formas alternativas de interação com o público. Portanto, a escolha do formato da intervenção é determinado pelo conceito composicional adotado, pelas demandas do local escolhido e pelo equipamento disponível.

ambiente sonoro → intervenção ubíqua → novo ambiente sonoro

Figura 1. Fluxo metodológico.

IX. CONCLUSÃO

A música ubíqua é o resultado da conjunção de sistemas que permitem atividades musicais, utilizando múltiplas interfaces para a manipulação de dados musicais, viabilizando o acesso simultâneo de usuários múltiplos, num contexto ubíquo. Este tipo de problemática envolve tecnologias de sistemas distribuídos, computação móvel, sistemas cooperativos e tecnologia assistiva. O objetivo desta área de pesquisa é ampliar a base de usuários, eliminando a necessidade de conhecimentos específicos musicais, de habilidades na manipulação de ferramentas pouco intuitivas e de orçamentos proibitivos para a estruturação de ambientes de produção musical.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho é parcialmente apoiado pelas agências de fomento CNPq (auxílios a Evandro Manara Miletto e Marcelo Soares Pimenta, e auxílios 301982/2008-2, 478092/2008-3 e 571443/2008-7 a Damián Keller) e CAPES (auxílio a Luciano Vargas Flores).

NOTAS

1. Oliveira e Rodrigues (2006) adotam o termo *affordance* mantendo a nomenclatura original em inglês. Para tornar o texto mais legível utilizamos "canais de interação" e "*affordances*" como conceitos equivalentes.

REFERÊNCIAS

BAERENTSEN, K. & TRETTVIK, J. An Activity Theory Approach to Affordance. In: *Nordic Conference on Human-Computer Interaction* (NORDI-CHI), 2, 2002. Arhus: 2002. p. 51-60.

BURTNER, M. Ecoacoustic and Shamanic Technologies for Multimedia Composition and Performance. *Organised Sound*, v. 10, n. 1, p. 3-19, 2005.

CHEMERO, A. & TURVEY, M. T. Gibsonian Affordances for Roboticists. *Adaptive Behavior*, v. 15, n. 4, p. 473-480, 2007.

COSTALL, A. Socializing Affordances. *Theory and Psychology*, v. 5, p. 467-481, 1995.

DOURISH, P. & BELLOTTI, V. Awareness and Coordination in Shared Workspaces. In: *ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work* (CSCW'92). Toronto, Ontario: ACM Press, 1992.

GAYE, L., HOLMQUIST, L. E., BEHERENT, F. & TANAKA, A. Mobile Music Technology: Report on an Emerging Community. In: *NIME06*. Paris: IRCAM, 2006. p. 22-25.

GIBSON, J. J. *The Senses Considered as Perceptual Systems*. Boston: Houghton Mifflin, 1966.

GIBSON, J. J. *The Ecological Approach to Visual Perception*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum, 1979.

HOLMQUIST, L. E. On the Edge: Ubiquitous Music. *Interactions*, v. 12, n. 4, p. 71,78. 2005.

HOLMQUIST, L. E. & TANAKA, A. Ubiquitous Music: How are Sharing, Copyright, and Really Cool Technology Changing the Roles of the Artist and the Audience? In: *SIGGRAPH 2005*, 2005, Los Angeles.

KELLER, D. *touch'n'go: Ecological Models in Composition*. 1999. Dissertação (Mestrado em Artes Interdisciplinares) – Simon Fraser University, Burnaby, BC.

KELLER, D. Compositional Processes from an Ecological Perspective. *Leonardo Music Journal*, v. 10, p. 55-60, 2000.

KELLER, D. *Música Ubíqua*. Projeto de Pesquisa CNPq 571443/2008-7. 2008.

KELLER, D. & BERGER, J. Everyday Sounds: Synthesis Parameters and Perceptual Correlates. In: *Brazilian Symposium on Computer Music*, 8, 2001. Fortaleza: SBC, 2001.

KELLER, D. & CAPASSO, A. New Concepts and Techniques in Eco-composition. *Organised Sound*, v. 11, n. 1, p. 55-62, 2006.

KELLER, D., CAPASSO, A. & TINAJERO-BAKER, P. *The Urban Corridor*. Instalação interativa. Boulder, CO: CU Art Galleries, 2001.

KELLER, D., FLORES, L. V., MILETTO, E. V. & PIMENTA, M. S. (no prelo). Ubiquitous Music: eco-niches, mobile devices and social interactions.

KELLER, D. & TRUAX, B. Ecologically Based Granular Synthesis. In: *International Computer Music Conference 1998*. Ann Arbor, IL: ICMA, 1998.

KIRSH, D. & MAGLIO, P. On Distinguishing Epistemic from Pragmatic Action. *Cognitive Science*, v. 18, p. 513-549, 1994.

LEONT'EV, A. N. *Activity, Consciousness, Personality*. New Jersey, NY: Prentice Hall, 1978.

MIETTINEN, R. The Concept of Activity in the Analysis of Heterogeneous Networks in Innovation Process. In: *CSTT Workshop 'Actor Network and After',* 1997.

MILETTO, E. M., PIMENTA, M. S., VICARI, R. M. & FLORES, L. V. CODES: A Web-Based Environment for Cooperative Music Prototyping. *Organised Sound*, v. 10, n. 3, p. 243-253, 2005.

OLIVEIRA, F. I. S. & RODRIGUES, S. T. Affordances: A Relação entre Agentes e Ambiente. *Ciências e Cognição 2006*, v. 9, p. 120-130, 2006.

WEISER, M. The Computer for the Twenty-First Century. *Scientific American*, v. 265, n. 3, p. 94-101, 1991.

Uma investigação sobre estratégias de interação em tempo-real em obras eletroacústicas mistas com abertura (composição modular e/ou improvisação)

Daniel L. Barreiro

Departamento de Música e Artes Cênicas, Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

dlbarreiro@demac.ufu.br

Palavras-Chave

Música eletroacústica mista, interação em tempo-real, indeterminação, aleatoriedade

RESUMO

O artigo apresenta várias questões que compõem o embasamento teórico da pesquisa em andamento, a qual tem como objetivo a investigação de estratégias de interação em tempo-real para a composição de obras para instrumentos musicais e meios eletroacústicos que incluam algum tipo de abertura tanto ao intérprete (composição modular e/ou improvisação) quanto na parte eletroacústica. O texto inicia traçando um breve panorama de propostas de indeterminação e aleatoriedade na música através da distinção entre "indeterminação na composição", "indeterminação na *performance*" e "aleatoriedade". Em seguida, aborda recentes desdobramentos desses tipos de propostas, tais como a geração em tempo-real de partituras gráficas e partituras modulares, as quais são viabilizadas pelo uso de novos recursos tecnológicos. O texto aborda, então, o conceito de interação e possíveis abordagens a serem utilizadas para que sejam produzidos sons eletroacústicos em tempo-real através de processos de composição algorítmica. Em seguida, são mencionadas possíveis estratégias para se analisar o sinal sonoro produzido por instrumentos musicais em obras que apresentem algum tipo de abertura, tendo como objetivo relacionar os materiais musicais instrumentais e eletroacústicos.

I. INTRODUÇÃO

No campo musical, a segunda metade do século XX presenciou, entre outras questões, o florescimento de diversas propostas de indeterminação e aleatoriedade em música. Simms (1996) propõe uma distinção entre "indeterminação na composição" e "indeterminação na *performance*", reservando o termo "aleatoriedade" para casos específicos (p.343-364). "Indeterminação na composição" ocorre em casos como o de *Music of Changes*, de John Cage, em que os eventos musicais escritos na partitura são definidos através de operações de acaso durante o trabalho composicional. "Indeterminação na *performance*" ocorre quando os eventos musicais não são precisamente prescritos na partitura, delegando-se ao intérprete a atribuição de escolhê-los durante a performance. Propostas dessa natureza incluem notações gráficas como as encontradas em algumas das obras de John Cage, Earle Brown e Morton Feldman. "Aleatoriedade", segundo Simms (1996), ocorre em casos de acaso controlado, nos quais o desenrolar do tecido musical é determinado em termos gerais, mas depende do acaso no âmbito dos detalhes. Propostas dessa natureza ocorrem nas composições modulares de Pierre Boulez (como a *Terceira Sonata para piano*) e Karlheinz Stockhausen (como o *Klavierstück XI*), por exemplo.

Neste trabalho, essas diversas possibilidades de indeterminação e aleatoriedade são tratadas como possibilidades de abertura em música. Longe de tratar as opções de abertura como algo "datado", acredita-se que o trabalho composicional possa se beneficiar desse tipo de abordagem, principalmente quando ela é associada à exploração das alternativas oferecidas pelos novos recursos tecnológicos. Assim, no campo instrumental, novas opções se abrem com o uso do computador através da geração em tempo-real de partituras gráficas e modulares. A exploração musical se amplia também para a investigação de formas de abertura na interação entre sons instrumentais e sons eletroacústicos gerados em tempo-real.

A pesquisa em curso se desenvolve através da busca de estratégias de interação em tempo-real entre sons instrumentais e eletroacústicos na composição de obras que apresentem algum tipo de abertura (seja na forma de composição modular ou na incorporação de improvisação).

II. PROPOSTAS de ABERTURA em COMPOSIÇÕES INSTRUMENTAIS UTILIZANDO NOVAS TECNOLOGIAS

As possibilidades mencionadas a seguir podem ser exploradas na parte instrumental de obras para instrumentos e recursos eletroacústicos em tempo-real.

McClelland e Alcorn (2008) desenvolvem um *software* de notação musical em tempo-real chamado *eScore* através do qual controlam a gênese de partituras no momento da performance, enviando-as em tempo-real às telas dos computadores dos intérpretes. A partitura em papel, nesse caso, é substituída pelas telas dos computadores ligados em rede. O *software* possibilita várias opções de notação, dentre as quais há a possibilidade de partituras gráficas e modulares. Kim-Boyle (2006) apresenta um sistema similar criado no ambiente Max/MSP/Jitter. Uma partitura gráfica gerada em tempo-real durante a performance é também utilizada por Edson Zampronha (1998) em sua obra *Modelagem VIII*, para percussionista, de 1996. O aspecto interessante de propostas como estas é que o intérprete muitas vezes responde à partitura por reflexo, pois toma contato com ela apenas no momento da performance. Além disso, a possibilidade de gerar grafismos em movimento na tela do computador amplifica a potencialidade antes restritivas das partituras gráficas em papel.

Nance (2007) explora alternativas numa outra direção. Suas "partituras" são auditivas e não visuais. Nance elabora composições eletroacústicas que servem de modelos auditivos aos seus intérpretes, os quais são os únicos que escutam o modelo durante um concerto. Pede-se ao intérprete que produza sons em seu instrumento que soem o mais próximo possível aos do modelo auditivo. Nesse caso, não se trabalha

com o reflexo do intérprete, já que ele(a) toma contato com o modelo com antecedência para se preparar. No entanto, como muitos dos sons ali presentes não podem ser produzidos pelo instrumento para o qual a obra foi "escrita", e como cada intérprete se atém a aspectos diferentes dos sons que escuta, a forma como cada intérprete responde ao modelo é pessoal, o que faz com que cada interpretação seja singular - e que a obra em si seja aberta a muitas interpretações diferentes.

III. ABERTURA na PRODUÇÃO de SONS ELETROACÚSTICOS em TEMPO-REAL

Em obras para instrumentos e *live electronics* (eletrônica em tempo-real), a interação entre sons instrumentais e eletroacústicos pode ocorrer de forma a estabelecer simplesmente uma sincronia entre os eventos sonoros produzidos pelos instrumentos e pelos dispositivos eletroacústicos, ou então articular formas de relação mais complexas.

Cort Lippe (2002) enumera diversas definições de interação e sugere a existência de uma gradação entre tipos distintos, o que vai desde o simples controle/sincronia de eventos até um tipo de interação envolvendo alguma forma de tomada de decisão relativamente autônoma por parte tanto do intérprete quanto do computador.

Christopher Dobrian (2004) menciona algo semelhante ao afirmar que aquilo que ocorre em muitas das obras com interação em tempo-real é na verdade reação - e não interação propriamente dita. Suas considerações dão a entender que há reação, por exemplo, quando o sinal sonoro do instrumento faz o computador disparar um som pré-determinado quando atinge um certo pico de amplitude (acima de um limite pré-estabelecido). Isso é reação pois não cabe ao computador nenhum tipo de tomada de decisão. Interação no sentido estrito haveria se ambos - instrumentista e computador - tivessem autonomia para tomar decisões em tempo-real, com base em suas relações recíprocas. Ambos poderiam, por exemplo, articular mudanças sonoras com base nos dados que captam um do outro e no leque de alternativas que se apresentam. Neste caso, interação pressupõe a existência de uma certa imprevisibilidade com relação ao resultado final, ou seja, pressupõe alguma forma de "improvisação". Segundo as propostas de Dobrian, a interação entre instrumento e computador não apresentaria o mesmo tipo de comportamento o tempo todo, ou ainda, não teria um comportamento inteiramente previsível o tempo todo - o que exige o desenvolvimento de aplicativos computacionais que controlem esse tipo de interação, fazendo com que o computador não apenas siga e analise as improvisações realizadas pelo(a) instrumentista, mas também que o próprio computador "improvise" na parte eletroacústica.

A investigação das possibilidades acima apontadas envereda pelo campo da composição algorítmica, o que inclui a utilização de processos probabilísticos no controle da síntese e do processamento sonoro em tempo-real, podendo também incorporar recursos de inteligência artificial, como algoritmos genéticos, redes neurais e autômatos celulares.

Algumas pesquisas na área da composição algorítmica fundamentam-se no conceito de "nota musical" (ver Özcan e Erçal, 2007, por exemplo) – um conceito abstrato que não leva em conta a constituição dos espectros sonoros e outros fatores que são importantes para a música eletroacústica. Abordagens diferenciadas buscam fundamentação no conceito de "objeto sonoro", segundo as formulações de Pierre Schaeffer (1966), o que leva em conta o fenômeno sonoro em sua complexidade, ou seja, considera o som a partir da confluência de diversos fatores além dos tradicionais parâmetros de altura e duração. Assim, considera-se também a amplitude dos vários elementos constituintes de um som (parciais), a constituição dos espectros de maneira geral, as alterações espectrais que um som sofre no decorrer do tempo, o seu perfil dinâmico e muitas outras questões. Uma abordagem dentro desse segundo paradigma pode ser vista em Miranda (2003), por exemplo, o qual aborda o uso de autômatos celulares e algoritmos genéticos como ferramentas para gerar materiais musicais (sons sintetizados) que são posteriormente submetidos a um processo de seleção por parte do compositor. Assim, os resultados dos processos algorítmicos são filtrados pelo compositor, que descartada os sons que não se mostram frutíferos para a exploração composicional e mantém aqueles com maior interesse musical.

Oliveira e Zampronha (2002) argumentam que os resultados musicais alcançados com recursos de composição algorítmica apresentam muitas vezes um alto grau de homogeneidade sonora. Os autores acreditam que isso é derivado da utilização de modelos computacionais que apresentam pouca proximidade com o tipo de cognição que ocorre no ato de compor. Assim, a exploração de possibilidades nesse campo deve passar pela escolha de modelos computacionais que ofereçam alternativas eficazes para a quebra da homogeneidade sonora.

IV. RELAÇÃO entre SONS INSTRUMENTAIS e ELETROACÚSTICOS em OBRAS com ABERTURA

No âmbito da música com eletrônica em tempo-real, estão avançadas as pesquisas no desenvolvimento de ferramentas que permitam ao computador seguir aquilo que é tocado pelo instrumentista e alinhar os eventos captados com uma representação da partitura da obra armazenada no próprio computador. O desempenho eficaz dessa tarefa permite que o computador, ao analisar o sinal sonoro proveniente do instrumento e comparar com a representação da partitura, identifique o trecho da obra que o instrumentista está tocando e dispare eventos sonoros ou processamentos nos momentos previamente estabelecidos. Essas ferramentas são chamadas de seguidores de partituras (*score followers*).

No entanto, no caso de obras que tenham uma organização modular e/ou que contenham trechos de improvisação impõe-se a necessidade de solucionar os seguintes problemas:

a) como propiciar as condições para que o computador siga uma improvisação realizada pelo instrumentista e produza eventos sonoros que interajam com tal improvisação?

b) como propiciar as condições para que o computador siga a interpretação de uma obra modular, já que a ordem de execução dos eventos musicais é deixada em aberto na partitura?

Lawter e Moon (1998) relatam estratégias que desenvolveram para lidar com *score following* em obras que

apresentam uma certa liberdade em termos formais – as composições modulares. Nesses casos, como a ordem de sucessão dos módulos não é inteiramente prescrita na partitura, é preciso que o computador identifique qual dos módulos está sendo tocado pelo instrumentista num dado momento. Embora as opções apresentadas pelos autores possam ser eficazes em composições modulares, tais opções não resolvem o problema que se encontra em obras com um nível de abertura ainda maior, como é o caso daquelas que incorporam improvisação. Dobrian (2004), por sua vez, relata algumas estratégias que podem ser utilizadas para analisar os parâmetros de freqüência e amplitude do sinal sonoro continuamente a fim de viabilizar a interação entre computador e instrumentista em obras desse tipo. Seu relato deixa entrever que o campo de pesquisa é fértil para o desenvolvimento de outras alternativas.

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse artigo apresentou algumas das questões que vêm servindo de fundamentação para a pesquisa em curso. O prosseguimento dos trabalhos apontará outras possíveis direções que contribuam para o desenvolvimento de propostas de abertura em música para instrumentos e meios eletroacústicos em tempo-real, o que poderá auxiliar no desenvolvimento dessa área da composição e da investigação musical.

REFERÊNCIAS

DOBRIAN, Christopher. Strategies for Continuous Pitch and Amplitude Tracking in Realtime Interactive Improvisation Software. In: *Proceedings of the 2004 Sound and Music Computing Conference (SMC04)*, Paris, 2004. Disponível em: <http://music.arts.uci.edu/dobrian/PAPER_051.pdf> Acessado em Maio de 2009.

KIM-BOYLE, David. Real-Time Generation of Open-Form Scores. In: *Proceedings of the 2006 Digital Arts Week Symposium*, Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich, 2006. Disponível em: <http://www.davidkimboyle.net/Main/Publications_files/DAW2006_%28Kim-Boyle%29.pdf > Acessado em Maio de 2009.

LAWTER, J. e MOON, B. Score Following in Open Form Compositions. In: *Proceedings of the 2004 International Computer Music Conference,* San Francisco: ICMA, 1998. Disponível em: <http://www.barrymoon.com/acrobat/icmc1998.pdf> Acessado em Maio de 2009.

LIPPE, Cort. Real-Time Interaction Among Composers, Performers, and Computer Systems. In: *Information Processing Society of Japan SIG Notes*, Vol. 2002(123), 2002, pp. 1-6. Disponível em: <http://www.music.buffalo.edu/faculty/lippe/pdfs/Japan-2002.pdf > Acessado em Maio de 2009.

MCCLELLAND, Christopher e ALCORN, Michael. Exploring new composer/performer interactions using real-time notation. In: *Proceedings of the 2008 International Computer Music Conference*, Belfast, 2008.

MIRANDA, E. R. On the Music of Emergent Behaviour: What can Evolutionary Computation Bring to the Musician?, *Leonardo*, Vol. 36, No. 1, 2003, pp. 55-58.

NANCE, Richard W. *Compositional Explorations of Plastic Sound*. 2007. Tese (Doutorado em Música) – De Montfort University, Leicester (Inglaterra).

OLIVEIRA, L. F. e ZAMPRONHA, E. El computacionalismo clásico y el modelo de una mente creativa en composición musical. In: MARTÍNEZ, Isabel C. e MUSUMECI, Orlando (Ed.), *Actas de la Segunda Reunión Anual de SACCoM*, Buenos Aires: SACCoM, 2002. Disponível em: <http://cogprints.org/2860/1/LFO_&_ZAMPRA_2002.pdf> Acessado em Maio de 2009.

ÖZCAN, E. e ERÇAL, T. A Genetic Algorithm for Generating Improvised Music. In: *Evolution Artificielle Conference (EA'07)*, Tours, France, 2007. Disponível em: <http://cse.yeditepe.edu.tr/~eozcan/research/papers/amuse07.pdf> Acessado em Maio de 2009.

SCHAEFFER, Pierre. *Traité des Objets Musicaux*. [Nouvelle Édition]. Paris: Éditions du Seuil, 1966.

SIMMS, Bryan R. *Music of the twentieth century: style and structure*. Belmont (EUA): Schirmer/Thomson Learning, 1996.

ZAMPRONHA, E. S. Um outro modelo de escrita musical. *Arte Brasil*. São Paulo,Vol.1, 1998, pp. 67-72.

Sistemas Musicais Interativos: possibilidades de criação

Eduardo Luís Brito Patrício,[1] Daniel Eduardo Quaranta,[2]

DeArtes,, Universidade Federal do Paraná
[1]epatricio@yahoo.com, [2]danielquaranta@gmail.com

Palavras-Chave

Música computacional, composição, interatividade

RESUMO

Este artigo pretende apresentar de forma pontual a taxonomia de sistemas musicais interativos proposta por Robert Rowe em seu livro *Interactive musical systems* (1993), e os Componentes de um sistema interativo descritos por Todd Winkler no trabalho '*Composing Interactive Music: Techniques and Ideas Using Max*' com o intuito de visualizar a música interativa como geradora de possibilidades de criação na música contemporânea.

I. INTRODUÇÃO

Entender a configuração e o funcionamento de sistemas musicais interativos pode conduzir a reflexões acerca da composição musical na contemporaneidade e permitir reavaliar as (novas) relações que se estabelecem entre o compositor, a obra e o intérprete.

Antes de tudo, faz-se necessário ressaltar que o contexto do presente artigo é o da música interativa produzida através do uso de computadores e, portanto, do processamento digital de dados. Tal ressalva se justifica pelo fato de que, sem dúvida, é possível admitir a interatividade em diversos paradigmas musicais. "Antes do invento da gravação, toda música era interativa em algum nível. Ou seja, toda música era executada ao vivo; músicos interagiam uns com os outros, com seus instrumentos e com seu público" (WINKLER, 1998, p. 9 e 10).

Também é oportuno estabelecer alguns termos que serão considerados neste texto. Segundo Rowe, "Sistemas interativos musicais computacionais são aqueles que têm seu comportamento mudado em resposta a um dado de entrada musical" (ROWE, 1993, p. 1). Música Interativa será considerada aquela "composição ou improvisação onde um programa interpreta uma performance ao vivo para afetar música gerada ou modificada por computadores" (WINKLER, 1998, p. 4).

II. SISTEMAS MUSICAIS INTERATIVOS

A classificação de sistemas musicais interativos proposta por Robert Rowe possui três dimensões. A primeira delas distingue os sistemas conduzidos por partitura (*score-driven*) e os conduzidos por performance (*performance-driven*). Um programa conduzido por partitura se utiliza de conjuntos de elementos pré-estabelecidos e ordenados ou fragmentos musicais que são confrontados com o sinal de entrada durante a performance. Normalmente, nesse caso, são usadas categorias tradicionais para a organização dos eventos, tais como fórmula de compasso e andamento. Já nos programas voltados a condução por performance não há qualquer representação musical armazenada no computador equivalente aos dados de performance. Esse tipo de sistema tende a não empregar categorias métricas tradicionais, mas parâmetros mais gerais, como densidade e regularidade (1993, p. 7).

A segunda dimensão da classificação de Rowe aborda três métodos de resposta: no transformacional (*transformative*), o material processado é totalmente proveniente dos dados de entrada, da performance, que sofrem transformações criando variantes que podem ou não ser reconhecidas como relacionadas ao material original. O método gerativo (*generative*) retém conjuntos de informações elementares, como grupos de durações ou escalas. A partir de determinadas regras, esses elementos são organizados de forma a produzir um material musical completo. O terceiro método, sequencial (*sequenced*), utiliza fragmentos musicais pré-gravados que são disparados em resposta a algum parâmetro de entrada. (ROWE, 1993, p. 7).

A terceira e última dimensão apresenta a diferença entre sistemas que seguem a perspectiva do instrumento (*instrument paradigm*) onde as respostas geradas são entendidas como uma extensão do próprio instrumento. Desse modo se uma peça fosse "tocada por um único intérprete, o resultado musical seria pensado com uma performance solo" (ROWE, 1993, p. 8). Já na perspectiva do intérprete (*player paradigm*), o sistema "busca emular um intérprete artificial, uma presença musical com uma personalidade e comportamento próprios" (ROWE, 1993, p. 8).

Segundo Winkler (1998, p. 6), um sistema musical interativo possui cinco componentes básicos em sua estrutura. O primeiro está relacionado à ação humana que é convertida em informação digital para servir de dados de entrada para o computador. Neste nível, de entrada, pode-se considerar o uso de um instrumento acústico captado por um microfone, um controlador MIDI, sensores, teclado alfanumérico e mouse.

No segundo componente ocorre a "escuta" do computador, onde a informação de performance é analisada a partir de diversas características musicais, por exemplo, timbre, duração, altura e dinâmica. Essa etapa é fundamental para a interatividade do sistema, pois a "escuta" configura-se como um reconhecimento de características e padrões presentes na performance que, seletivamente, podem vir ou não a desencadear uma resposta por parte do computador. O terceiro processo é o de interpretação desses parâmetros identificados para uma possível geração de material e/ou de uma intervenção na estrutura da composição, o que caracteriza o quarto componente de um sistema interativo.

O quinto e último componente básico é a saída de som fornecida pelo computador, utilizando, por exemplo, sintetizadores internos, módulos de som ou controle de amostras de som digitalizadas.

Neste ponto, é importante colocar que, inevitavelmente, em um sistema interativo os papéis de compositor e intérprete tornam-se menos definidos (WINKLER, 1998, p. 7). Uma vez que grande parte do resultado sonoro e musical depende de escolhas do intérprete, que passa a "complementar" o processo de composição.

Também é possível observar que existe a possibilidade do compositor definir parâmetros e fazer escolhas, criando em tempo real e interagindo nos processamentos computacionais durante uma performance, colocando-se também na posição de intérprete.

III. ABERTURA

Esta questão nos remete ao conceito de Obra Aberta apresentado no livro homônimo de Umberto Eco (2008) onde o compositor não pretende conceber uma obra como um produto acabado, mas como um processo que se completa na reinterpretação do intérprete e que sempre pode mudar. Uma obra musical aberta traz a indefinição e a indeterminação de certas estruturas; o que conduz à possibilidade de direcionamentos e leituras diferentes a cada novo olhar ou a cada interpretação. Portanto, como podemos observar, as obras que possuem estas características, de maneira geral, propõem a abertura como algo estrutural e constitutivo da sua própria natureza.

O escritor César Aira, complementa a proposta de Eco, em um ensaio sobre arte contemporânea, levantando a questão do procedimento composicional enquanto parâmetro estrutural para o conceito de obra. Para ele as artes tradicionais, incluindo a música, chegaram ao ponto onde a única possibilidade de continuar criando seria através da variação do conteúdo em um universo formal pré-estabelecido. Ou seja, novas obras surgiriam a partir da capacidade de encaixar conteúdos diferentes em formas já existentes. Conseqüentemente, Aira questiona a necessidade da feitura de novas obras nessa perspectiva de "não inovação" e aponta a possibilidade da reinvenção da arte através do uso de novos procedimentos (como parâmetro fundamental) na criação artística. Aira vai além e sugere que, como nas vanguardas do século XX, o procedimento em si é mais relevante que as obras. Ao pensar peças geradas através de processos (procedimentos), a obra se constitui apenas como um "apêndice" da obra-procedimento. O fazer artístico em si seria a criação de procedimentos para a geração de novas obras (AIRA, 1998, p. 72). *Music of Changes* (1951), peça para piano, de John Cage é um bom exemplo desse conceito trazido por Aira, onde o compositor utiliza como procedimento regras do I-Ching.

Ao pensar obras geradas através de sistemas interativos com processamento em tempo real pode-se observar uma proximidade importante com a ideia de procedimentos geradores de obras e/ou como obra. Uma composição para um sistema interativo pressupõe a construção de procedimentos não tradicionais, que envolvam os fatores humanos de performance e o processamento por computador, e alguma delimitação de processos internos, no nível computacional, que vão caracterizar a peça musical. Dessa forma, o próprio sistema pode ser visto como procedimento.

IV. CONCLUSÃO

Pode-se concluir que o conceito de *obra aberta* e *obra-procedimento* indicam que os sistemas interativos musicais e a criação de obras em tempo real se inserem na contemporaneidade como uma rica possibilidade de investigação e de criação para a música. Mumma (1975, p. 312) lembra que os primeiros instrumentos eletrônicos inventados eram voltados à execução ao vivo, mas não foram exploradas no sentido de alcançar novas "linguagens" musicais, e sim, foram utilizados para a prática musical tradicional. Porém, hoje em dia, os recursos eletrônicos disponíveis nos permitem avançar por novos caminhos formais na criação musical, buscando também repensar as relações entre obra, compositor e intérprete.

NOTAS

1. "Prior to the invention of recording, all music was interactive to some degree. That is, all music was performed live; musicians interacted with each other, and with their audience".

2. "Interactive computer music systems are those whose behavior changes in response to musical input".

3. "Interactive music is defined here as a music composition or improvisation where software interprets a live performance to affect music generated or modified by computers".

4. "(…) played by a single performer, the musical result would be thought of as a solo".

5. "(…) try to construct an artificial player, a musical presence with a personality and behavior of its own".

REFERÊNCIAS

AIRA, César. Reinventar el arte. *Trespuntos*. vol 10. p. 70-73, nov. 1998.

ECO, Umberto. *Obra aberta*. São Paulo: Perspectiva, 2008.

JORDÀ, Sergi. Digital Luthieri: crafting musical computers for new music's performance and improvisation. 2005. Tese. Universitat Pompeu Fabra. Barcelona, 2005.

MUMMA, Gordon. *The development and practice of electronic music*. New Jersey: Prentice-Hall, 1975.

ROWE, Robert. *Interactive musical systems. Machine Listening and Composing.* Cambridge: The MIT Press, 1993.

ROWE, Robert. The Aesthetics of Interactive Music Systems. *Contemporary Music Review*, 1999. vol. 18, parte 3, p. 83-87.

WINKLER, Todd. *Composing interactive music: techniques and ideas using MAX*. London: The MIT Press, 1998

Música Experimental e Indeterminação: Um Paralelo com o Jogo Eletrônico

Felipe Hickmann

Departamento de Música e Artes Visuais, Universidade Federal do Paraná
fehickmann@gmail.com

Palavras-Chave

Música adaptativa, jogo eletrônico, indeterminação, descontinuidade

Keywords

Adaptive music, video game, indeterminacy, discontinuity

RESUMO

Video games são manifestações pouco analisadas de uma cultura pós-moderna que incorpora profundamente a indeterminação. Por conta da interatividade, assumem uma inclinada tendência à descontinuidade formal. A música aplicada a tais circunstâncias pode encontrar uma importante referência nas práticas de assimilação do aleatório levadas a cabo por compositores como Cage, Stockhausen e Boulez, que a seu tempo formularam meios efetivos de incorporar o acaso a suas obras.

ABSTRACT

Video games are fairly analyzed manifestations of a post-modern culture that deeply embodies indeterminacy. Because of interactivity, video games assume a strong tendency to formal discontinuity. Music applied in such circumstances can find an important reference in indeterminacy procedures used by composers such as Cage, Stockhausen and Boulez, who developed effective means to employ choice in their works.

INTRODUÇÃO: VIDEO GAMES E A OBRA ABERTA

A respeito da poética da obra aberta, Umberto Eco (2001, p. 54-55) observa que "(...) em cada século, o modo pelo qual as formas da arte se estruturam reflete – à guisa de similitude, de metaforização, resolução, justamente, do conceito em figura – o modo pelo qual a ciência ou, seja como for, a cultura da época vêem a realidade". Desse ponto de vista, demonstra que a contemporaneidade é, por excelência, a era da abertura a "horizontes inesperados". Eco sublinha manifestações essenciais do pensamento moderno, como a geometria não-euclidiana e o espaço-tempo einsteniano, para defender que a arte, mais uma vez, assimila a essência de sua época – período em que o descontínuo e o indeterminado assumem influência ampliada sobre as relações do homem com o tempo. Os reflexos na arte são inúmeros, e se distribuem em todas as frentes: os móbiles de Calder nas artes plásticas, a poesia de Mallarmé, a ficção literária de James Joyce e, evidentemente, a música experimental de Cage, Boulez e Stockhausen.

As poéticas do aleatório e do imprevisível têm sido objeto de análise em todos os campos da prática artística. Curiosamente, no entanto, pouco se tem observado a estreita relação existente entre esses modos de pensamento e uma mídia absolutamente característica da contemporaneidade: fala-se dos jogos eletrônicos. Viabilizados a partir do advento dos primeiros computadores, os video games[1] ampliaram seu espaço a partir dos anos 1980 e, com o crescimento acelerado da capacidade de processamento dos sistemas, partem em direção à simulação de universos virtuais e ficcionais de alta complexidade. É pertinente observar que o elevado nível de interatividade permitido por esses programas é um desdobramento direto do espírito pós-moderno: ampliando radicalmente as possibilidades oferecidas por jogos eletrônicos há pouco mais de 20 anos (quando o poder de decisão do jogador se restringia a um conjunto estrito de regras), na atualidade desenvolvem-se sistemas em que virtualmente tudo é possível. Os recentes MMOG[2]'s limitam-se a oferecer um universo de jogo e um argumento ficcional; as decisões e atitudes do jogador resultam, antes de tudo, de seu arbítrio ao interagir com o contexto diegético. Criado em 2003, o polêmico *Second Life*[3] vai ainda mais longe: não há argumento algum, e o comportamento do jogador não é definido por um conjunto de regras estabelecido antecipadamente. Ele tem liberdade de interagir com os ambientes e demais jogadores, via internet, da maneira que preferir. O domínio do indeterminado é tal que, tomando-se uma definição como a oferecida por Johan Huizinga (1971), torna-se difícil avaliar se esse nível de experiência interativa pode ser efetivamente chamado de "jogo".

MÚSICA ADAPTATIVA E MÚSICA EXPERIMENTAL: REALIZAÇÕES DE UM PROBLEMA COMUM

Com raríssimas exceções, jogos eletrônicos possuem música. Embora eventualmente integrada como elemento imediato da jogabilidade (e, portanto, objeto de interação direta do jogador, como observado em jogos como Singstar (2004) e Guitar Hero (2004)), essa música é, em geral, aplicada à maneira da tradição cinematográfica: trata-se de uma intervenção não-diegética com funções bem-definidas. Algumas dessas funções têm sido amplamente revisadas, sendo três delas recorrentes em diversos estudos: (1) potencializar o efeito dramático/emocional dos eventos ficcionais; (2) aprofundar a experiência do jogador, conferindo realidade e complexidade ao ambiente de jogo; (3) informar o jogador a respeito de modificações no contexto diegético (COLLINS, 2007; ELADHARI, 2006; LIVINGSTONE, 2005).

O desenvolvimento de música para um jogo eletrônico, por outro lado, pouco tem a ver com os procedimentos usuais em cinema. Na processo típico de produção de um filme, o compositor tem acesso ao corte final das cenas, de maneira a criar música com amplas possibilidades de sincronização. O jogo, no entanto, é interativo. O comportamento do jogador não pode ser previsto com exatidão; o conteúdo da cena, por sua vez, deriva ao menos parcialmente de sua interação com o

ambiente. A dinâmica temporal é construída instante a instante, e o resultado, portanto, não pode ser determinado de antemão. A música se torna refém da descontinuidade, e se vê forçada a adaptar-se: surge então a música *dinâmica*, *adaptativa* ou *interativa* - modalidades com importantes diferenças de definição (COLLINS, 2007), mas tratadas aqui sob um mesmo ponto de vista.

Cinqüenta anos antes, alguns compositores europeus e norte-americanos atravessavam o mesmo impasse. Motivados por razões diversas, mas via de regra compreendendo tratar-se de um desdobramento de um modo de pensamento moderno que já exibia reflexos na literatura e nas artes plásticas, John Cage, Morton Feldman e Earle Brown, nos Estados Unidos, e Karlheinz Stockhausen, Pierre Boulez e Luciano Berio, na Europa Ocidental, entre outros, abriram definitivamente as portas para a indeterminação na música de vanguarda. Os procedimentos foram os mais diversos; de maneira geral, podem ser divididos em "indeterminação de composição" e "indeterminação de performance" (SIMMS, 1996; KOSTKA, 1999). A indeterminação de composição se refere à prática de incorporar-se à obra informações derivadas de meios aleatórios quaisquer, como mapas astronômicos ou jogos de dados. Essas informações são convertidas em parâmetros musicalmente pertinentes, como alturas, durações, dinâmica ou forma. A indeterminação de performance trabalha em outra frente: trata-se do compositor subtraindo-se parcialmente da obra, fornecendo orientações gerais e conferindo a realização final de determinados aspectos à decisão do intérprete – o que se verifica mais radicalmente, por exemplo, nas partituras gráficas. Em qualquer dos casos, os resultados têm parcelas ampliadas de acaso, se comparados à prática comum da música moderna até então.

Parece razoável que a prática desse grupo de compositores tenha algo a dizer acerca da problemática da música adaptativa em jogos eletrônicos. Em um modelo em que a música é estruturada em tempo real, a função do intérprete é assumida tacitamente pelo jogador, que, por sua vez, a desempenha sem qualquer intencionalidade estética. Imerso em um processo que lhe demanda reagir continuamente aos estímulos de um ambiente ficcional dinâmico, o jogador não orienta suas decisões de forma a obter um resultado coerente do ponto de vista isolado da música, priorizando ao invés disso o pragmatismo da continuidade ou sobrevivência no contexto de jogo.

Dessa forma, a música que se determina a partir das decisões de um jogador desatento deve tender naturalmente ao descontínuo, resultado que é de estímulos derivados de um processo exterior e independente. Até esse ponto, há um paralelo completo com a prática da música experimental. A partir daí, no entanto, uma diferenciação essencial se estabelece: quando se trata de música aleatória, existe a mediação de um compositor capaz de guiar a obra em direção a um resultado estético coerente. O mesmo é válido para a indeterminação da performance: nesses casos, o compositor delega ao intérprete uma responsabilidade ampliada sobre o resultado da obra. Ainda assim, o resultado é filtrado por uma intervenção humana consciente.

Que circunstância se verifica, então, quando os dados a serem incorporados à música provêm de um jogador alheio a todo esse processo? Num certo sentido, é como se uma forma aberta fosse submetida a um intérprete chamado "acaso". A responsabilidade pela preservação de princípios mínimos de continuidade e coerência em tal circunstância recai imediatamente sobre o conjunto de regras que converte as ações do jogador em reações da trilha sonora. Verifica-se, então, o mesmo tipo de controle exercido pelo compositor quando impõe restrições calculadas à liberdade do intérprete. Na música experimental, o compositor se subtrai da obra em uma medida precisa, mensurada pelas orientações que fornece à interpretação. Quanto menos precisas, mais indeterminado o resultado. O compositor de música adaptativa, portanto, pode referenciar-se nessa prática: a composição não termina na organização dos materiais, mas é diretamente dependente da formulação de um conjunto de regras de interpretação capazes de responder efetivamente a qualquer combinação de estímulos, evitando (na medida desejada) que o resultado derive para o caos.

Verifica-se na música experimental uma verdadeira poética da abertura. As formas-momento de Stockhausen, por exemplo, incorporam a descontinuidade de maneira irrestrita: cada um dos momentos possui existência individual e isolada dos demais. Não há transições, transformações ou recorrências em um sentido temático convencional; nada é preparado, e o discurso da obra evita deliberadamente incitar memórias ou expectativas, procurando estabelecer no ouvinte uma experiência estática do presente. Para Stockhausen, os momentos não têm começo e nem fim, mas simplesmente "iniciam" e "param" (KRAMER, p. 180), como se já existissem antes do intervalo de tempo em que são interpretados, e continuassem eternamente após o fim da interpretação. Assim, cada novo momento nasce por uma forma extrema de descontinuidade, visto que nada é esperado, e nada se preserva do momento anterior.

Nas formas móveis de Boulez ou Berio, a indeterminação também é um dado central da obra. No entanto, em uma peça como a Terceira Sonata para Piano (1957), de Boulez, os pontos de articulação, nos quais o intérprete é convidado a orientar-se diante de um certo número de continuações possíveis, são estabelecidos de maneira a preservar uma coerência sintática. A descontinuidade, assim, não é exibida como um objeto de apreciação em si, mas se encontra oculta em um nível estrutural da obra; apenas em uma segunda performance, em que o intérprete opte por outra combinação de suas partes, é que se faz perceber ao ouvinte. Essa talvez seja uma abordagem mais próxima da música adaptativa em video games. Neste caso, existem funcionalidades a serem preservadas. Aspectos como a imersão do jogador no ambiente, a ilusão de realidade e a persistência da atmosfera emocional são dependentes de um contexto musical fluido. Como as mudanças nesse contexto estão vinculadas à ação do jogador, freqüentemente se observam interrupções abruptas de estruturas musicais em pleno desenvolvimento, que são substituídas por outras sem relação formal alguma. Esse comportamento errático da trilha sonora tem um efeito dispersivo sobre o jogador.

CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES

As circunstâncias descritas aqui demandam o desenvolvimento de *engines* de música inteligentes, capazes de refletir a ação do jogador sem transformar a música em um objeto disforme. De fato, diversas soluções têm sido desenvolvidas e testadas nos últimos anos[4]. A formulação do

conjunto de regras que converte as ações do jogador em reações formalmente coerentes da trilha sonora, no entanto, será insuficiente para lidar com essa forma específica de descontinuidade, se não se realizar em conjunto com a composição de materiais musicais adaptáveis a esse grau de flexibilidade. Tem-se, portanto, um trabalho conjunto de compositores e programadores. Daí deriva o interesse na música experimental: quais princípios foram empregados por "compositores/programadores" como John Cage, Earle Brown e Pierre Boulez nesse mesmo intuito?

Por outro lado, é preciso considerar a circunstância de jogos cujos objetivos sejam propriamente estéticos. Nesses casos, o jogador assume conscientemente a função de intérprete: seu sucesso está vinculado à qualidade do conteúdo audiovisual que é capaz de produzir com as ferramentas dadas. Há diversas experiências nesse sentido, algumas delas compiladas no portal *Interactive Audio Links on the Web*[5]. Interfaces desse gênero demandam análises individualizadas, já que os resultados não dependem exclusivamente de regras bem formuladas, mas sim de instrumentos que concedam ao jogador possibilidades amplas de controle.

NOTAS

1. O termo "video game" é empregado aqui de maneira ampla, englobando jogos digitais realizados em qualquer plataforma, como computadores pessoais, consoles, telefones celulares, etc. Esse uso do termo é defendido por Collins (2007).

2. *Massively Multiplayer Online Games*, ou "Jogos Multiplayer Massivamente Online" são aqueles baseados na interação simultânea de centenas ou milhares de jogadores via internet, atuando em um "mundo persistente" – um universo de jogo construído e transformado continuamente pelos próprios jogadores (DEAL, 2007).

3. Acessível online em <http://secondlife.com/>.

4. Collins (2007) revisa diversos procedimentos usuais na articulação de fragmentos musicais subseqüentes, a partir de estímulos do contexto diegético.

5. <http://vispo.com/misc/ia.htm>

REFERÊNCIAS

COLLINS, Karen. An Introduction to the Participatory and Non-Linear Aspects of Video Games Audio. In: *Essays on Sound and Vision*. Helsinski: Helsinski University Press. 2007, p. 263-298. Disponível em <http://www.gamessound.com/interactive.pdf>. Acesso em 29 abr. 2009.

DEAL, David. *Gamer Culture: A Brief History of Community and Digital Games*. Madison, 2007. Disponível em <http://www.journalism.wisc.edu/~mjchen/spring2007/david/doom.htm>. Acesso em 29 abr. 2009.

ECO, Umberto. *Obra Aberta*. São Paulo: Editora Perspectiva, 2001.

ELADHARI, M.; NIEUWDORP, R.; FRIDENFALK, M. The Soundtrack of Your Mind: Mind Music – Adaptive Audio for Game Characters. In: *Proceedings of the 2006 ACM SIGCHI international conference on Advances in computer entertainment technology*. New York: ACM, 2006. Disponível em <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1178887>. Acesso em 29 abr. 2009.

HUIZINGA, Johan. *Homo Ludens*. São Paulo: Editora Perspectiva, 1971.

KOSTKA, Stefan. *Materials and Techniques of Twentieth-Century Music*. New Jersey: Prentice Hall, 1999.

KRAMER, Jonathan. Moment Form in Twentieth Century Music. *The Musical Quarterly*, Oxford, v. 64, n. 2, p. 177-194, 1978. Disponível em <http://www.jstor.org/stable/741444>. Acesso em 29 abr. 2009.

LIVINGSTONE, Steven R.; BROWN, Andrew R. Dynamic Response: Real-Time Adaptation for Music Emotion. In: *Proceedings of the Second Australasian Conference on Interactive Entertainment*. Sydney: Creativity & Cognition Studios Press, 2005. p. 105-111. Disponível em <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1109180.1109196>. Acesso em 29 abr. 2009.

SIMMS, Bryan. *Music of the Twentieth Century*. Belmont: Schirmer, 1996.

Escuta Ampliada

Fernando Iazzetta,[1] Lílian Campesato,[2]

Departamento de Música, Universidade de São Paulo
[1]iazzetta@usp.br, [2]lilicampesato@gmail.com

Palavras-Chave

Escuta, arte sonora, ruído, música eletroacústica, escuta estrutural, sonologia

RESUMO

O presente artigo investiga algumas mudanças na concepção sonora e na perspectiva da escuta amplamente utilizadas como ferramentas de análise durante o século XX. Aponta para a tendência da música de tradição tonal – e do discurso realizado sobre ela – para uma escuta voltada a elementos internos do seu próprio discurso. Em seguida, apresentam-se alguns exemplos de repertórios que remetem a uma expansão dessa perspectiva com a exploração de aspectos sensoriais e representacionais do som.

I. INTRODUÇÃO

No decorrer do século XX é notável como o discurso sobre a música traz a escuta para um plano de atenção anteriormente focado apenas na composição e na interpretação. Este processo pode ser avaliado em função de diversos fatores, entre eles o desenvolvimento de tecnologias fonográficas que permitiram o registro, armazenamento, reprodução, manipulação e difusão sonora. Uma das conseqüências do desenvolvimento dessas tecnologias foi o "aparelhamento da escuta" (Szendy 2001: 117; Iazzetta 2006: 13-15), ou seja, a introdução de diversos estágios de mediação tecnológica entre a realização da música e sua escuta.

Por outro lado, há uma mudança, igualmente complexa e difícil de ser delimitada, na maneira como os sons passaram a ser concebidos enquanto material para a produção musical. O discurso musical que, ao menos quando originado no âmbito da música tonal ocidental, esteve apoiado em elementos abstratos como notas, acordes, intervalos e formas, passou a tomar o som não em suas possibilidades relacionais e hierarquizadas, mas fundamentalmente em suas qualidades acústicas perceptivas, enfatizando assim sua conexão entre os processos de composição e de escuta. Timbre, textura, ruído e silêncio são apenas alguns dos aspectos alçados a um patamar elevado no processo composicional estabelecendo uma dinâmica em que as construções sonoras passam a depender do contato efetivo, ou seja, uma atividade contínua de escuta, de relacionamento com os sons. Isso gera uma zona de tensão com um pensamento musical mais tradicional cuja ênfase recai sobre aspectos estruturais, formalizáveis e abstratos.

A fonografia redimensionou a escuta aparelhando-a com próteses acústicas e colocando a percepção do som (em contraponto com a idéia de percepção da nota) numa nova perspectiva. Com isso, elementos tonais e elementos espectro-morfológicos passam a co-orientar a composição e o discursos sobre um repertório que transcende o âmbito da música eletroacústica.

As implicações desse processo para a construção do repertório musical e para a escuta desse repertório durante o século XX são muitas. Interessa-nos aqui abordar uma delas que se instala entre essa potencialização da escuta como elemento de entendimento musical e a consagração do som como matéria essencial da música.

II. ESCUTA AMPLIADA E *MUSICALIZAÇÃO* DOS SONS

A passagem da idéia de nota para a idéia de som provoca um deslocamento de um campo abstrato para o concreto. Se a nota depende de sua atualização acústica, quer dizer, se ela precisa ser tocada para se concretizar, o som se estabelece antes como fenômeno acústico e perceptível para então criar implicações abstratas. Parece que esse jogo ajudou a configurar, pelo menos em parte, a maneira como as diversas manifestações musicais se organizaram. Enquanto baseada na nota, a música de concerto de tradição tonal, mesmo atualizada na performance, almejou um discurso essencialmente auto-referencial cujas relações pudessem ser remetidas aos próprios elementos do discurso. Em certa medida, a idéia de que essa música representa algo que ela mesma contém se superpõe à de que a música possa apontar para elementos que estejam fora dela: contexto, programa, idéias, conceitos, estórias. Se é certo que a música pode também representar algo que lhe é externo (veja-se a teoria dos afetos no período barroco, o confronto entre a música absoluta e a música programática no século XIX, ou a multiplicidade referencial e de citações, musicais ou não, que povoam um repertório rotulado de pós-moderno a partir do final do século XX), é certo também que muitas vezes ela é tomada por aquilo que está contido apenas nela mesma. Ainda que não possa haver criação sem reflexão e sem uma intencionalidade que remeta para uma realidade que não pode estar contida apenas dentro dos elementos estruturais da obra, a própria musicologia estimulou a idéia de que se poderia não apenas pensar, mas também validar a música a partir da compreensão de suas estruturas e relações internas.

Deve-se ressaltar aqui um aspecto importante para compreensão desse quadro que uma é espécie de distanciamento entre o discurso sobre a música (neste caso, o da musicologia) e a criação musical. Se a questão da referencialidade aparece em situações distintas como a da querela entre a música absoluta e a música programática no século XIX, ou na argumentação de Schaeffer em relação às referências sonoras na composição acusmática, essas questões não reverberam de modo tão contundente nas obras desses períodos, e os compositores tendem a relativizar essas polarizações em suas obras. Entretanto, ao menos no ponto de vista da musicologia, parece haver uma inclinação clara a privilegiar a abordagem musical voltada para os elementos contidos na própria estrutura da música em detrimento daquilo aquilo que possa ser considerado como extra-musical.

Assim, ainda na primeira metade do século XX, ao mesmo tempo em que a escuta torna-se ponto de partida para pensar a

música, a musicologia e a critica musical vão eleger os modos mais "pertinentes" de escuta.

Partindo de idéias levantadas inicialmente por Schoenberg (1984) e Adorno (1976), a musicóloga Rose Rosengard Subotnik vai qualificar a concepção de uma escuta estrutural, "um método que concentra a atenção primariamente nas relações formais estabelecidas no curso de uma composição particular" (Subotnik: 1996, 148). Este seria o princípio geral adotado por boa parte da musicologia (especialmente a de origem norte-americana) e que considera a prevalência das estruturas abstratas da música sobre qualquer outra relação histórica ou contextual.

> O conceito de escuta estrutural [...] foi destinado a descrever um processo em que o ouvinte segue e compreende os desdobramentos da realização de uma concepção musical geradora, com todos os detalhes de suas relações internas [...] Com base no pressuposto de que uma lógica estrutural válida é acessível a qualquer pessoa pensante, a escuta estrutural desestimula os tipos de compreensão que requerem conhecimentos culturalmente específicos de coisas externas à estrutura composicional, tais como associações convencionais ou sistemas teóricos (Subotnik 1996: 150).

Esse pensamento supõe que a música possa ser controlada por uma lógica universal acima de qualquer ideologia particular. Tais pressupostos conferem a uma escuta "não-estrutural" um status secundário uma vez que permitiriam conceber, ainda que idealmente, a compreensão da música apenas a partir de sua partitura por meio de uma leitura inteligente a que chamamos solfejo. Daí o fato de tanto a atualização da música em performance, quanto a valoração da sua concretização sonora, encontrarem um espaço reduzido nas teorias e nos modos acadêmicos de ensino da música. A performance, como aponta Nicholas Cook, acaba sendo tomada como uma reprodução do texto musical e "a orientação escritural da musicologia inibe a sua habilidade para conceitualizar a música como a arte performática que todos sabemos que ela é" (Cook 2007: 11).

O som, por outro lado, ao acontecer no tempo e no espaço, coloca em ressonância todos os objetos a que está ligado: suas fontes, sua interação com o ambiente, suas características sensíveis e, especialmente, as memórias de coisas, fatos, pessoas, ou idéias a que remete. Porque assim como no domínio visual as imagens grudam-se a seus objetos, os sons também se conectam aos contextos e ambientes em que ocorrem ou sugerem. Ora, uma nota Si bemol pode ser tida apenas como uma abstração que só provoca conexões ao associar-se a outras notas de natureza igualmente abstrata. Por outro lado, o som (e pode aí ser o som de um determinado si bemol, tocado por um determinado instrumento) já é um objeto no mundo e sua existência é sempre fortemente mediada pelo lugar em que ele habita e pelas conexões que suscita.

Há aparentemente aí a indicação de um conflito. Quando a música passa a apoiar-se sobre o som, tenta antes esvaziá-lo de significado. Isso é especialmente verdade para as vanguardas do pós-guerra, que abrem a possibilidade de se pensar o som musical como algo autonomizado, focado em suas características intrínsecas. Uma importante reflexão a esse respeito é concebida por Douglas Kahn em vários de seus textos (Kahn 1999a; 1999b). Kahn usou o termo *musicalização dos sons* para identificar um processo de descolamento dos sons de suas referências e contextos para que se tornassem, então, musicais. Kahn aponta que o som enquanto elemento artístico foi polarizado pela música e seguiu uma linha discursiva segundo uma gramática específica que, por mais experimental que fosse, buscou conservar seu deslocamento tanto de referências externas, quanto de relações contextuais. Ou seja, a música teria promovido uma idéia particular e restritiva de som baseada na concepção do "som em si" (Kahn 1999).

É esse contexto que permitiu, por exemplo, que Schaeffer propusesse o exercício da escuta reduzida, cujo efeito talvez tenha servido mais para chamar atenção daquilo que não sabíamos sobre os sons do que para estabelecer uma técnica de escuta propriamente dita. Mas, seja qual fosse a intenção schaefferiana, é importante notar que o exercício da escuta reduzida e a qualificação do objeto sonoro demonstram uma tensão que se instaura quando se coloca o objeto sonoro no lugar da nota, essa idealização sonora que se presta a todo o tipo de relação estrutural, hierárquica e classificatória:

> De fato, a música eletroacústica de tendência concreta e acusmática ajudou a expor a dissolução da fronteira entre um tratamento do elemento sonoro que oscila entre dois pólos. Por um lado, o som esvaziado de conexões que apontem para fora de suas próprias qualidades e características, ou para a relação destas com o discurso musical. Por outro, uma postura que potencializa as referências que os sons podem estabelecer com elementos não sonoros e extra-musicais (Campesato 2007: 39; 2009).

As vanguardas do pós-guerra parecem dar continuidade à tendência da música ocidental de concerto de privilegiar os aspectos estruturais em detrimento de uma valorização e de uma problematização dos aspectos referenciais e representacionais. É interessante notar que na mesma época ocorre um movimento nas artes em geral que percorre outro caminho. Uma ênfase no processo de criação e nos conteúdos da obra artística vão se superpor à própria obra. A arte conceitual traz a idéia de desmaterialização da arte, agregando conteúdos que deixam de ser auto-referenciais para apontar para questões políticas, sociais e institucionais (Freire 2006). O conceito coloca-se no lugar do objeto e o processo no lugar da técnica. Ficam estabelecidas novas formas de intervenção artística como a performance e a instalação. Em ambas, o contexto é alçado a elemento fundamental da obra. Em contraste com o estruturalismo das vanguardas européias, Cage e os integrantes do movimento Fluxus agem numa direção de expansão das relações entre som e música ao construírem o sentido de suas obras pela experiência – do artista e do espectador - do processo de criação, numa tentativa de aproximar a obra de arte da vivência cotidiana. Um novo tipo de relação se coloca em que a abstração das idéias e conceitos que dão origem ao pensamento artístico são concretamente realizados pelos espaços, ações, gestos, corpos e objetos que se remetem a eles. Essa arte intensifica a relação entre dois extremos que muitas vezes aparecem cindidos: por um lado uma produção voltada para uma sensorialidade amplificada, em que o espectador não mais contempla, mas experiencia a obra, como nos *parangolés* de Oiticica, por exemplo; por outro, no caminho de desconstrução do objeto de arte impulsionada pelos *ready made* de Duchamp, há uma proliferação de significados que não se encontram dentro do objeto artístico, mas para os quais ele aponta.

Aparentemente, a música erudita tradicional almejou uma posição de neutralidade em relação a esses dois extremos canalizando a sensação e a representação para o domínio dos elementos propriamente musicais. Nesse contexto, raramente se assume uma negação do caráter sensorial ou representacional da música, embora estes estejam geralmente confinados aos elementos intrínsecos à sua lógica interna. Embora alguns autores como Subotnik (1996: 157-8) e Cook (2007) identifiquem a origem desse discurso dentro da tradição tonal ocidental, não é raro que ele seja estendido a qualquer outro tipo de manifestação musical. Note-se, mais uma vez, que esse discurso nem sempre se reflete na prática musical com a mesma proeminência que aparece nos escritos sobre a música. Essa inclinação, por si só cultural e ideológica, reflete uma série de escolhas frequentemente legitimadas por um discurso acadêmico e cuja proximidade com a experiência musical propriamente dita pode ser questionada (especialmente quando se trata de músicas situadas fora da tradição tonal ocidental).

Se as vanguardas musicais, incluindo aí a produção eletroacústica daquele período, corroboram essa posição ao produzirem uma grande quantidade de teorias, métodos e análises ancorados numa racionalização e formalização do pensamento musical, é bem verdade que há também uma preocupação com a acomodação do espírito de experimentalismo e inovação dentro do contexto artístico daquele momento. Entretanto, o discurso que oscila entre o manifesto e a justificativa, mantém intacta a idéia de validação da música pela coerência lógica e estrutural da composição, seja nas técnicas do serialismo, nas funções estocásticas de Xenakis, nas modularidades dos minimalistas ou mesmo no indeterminismo de Cage, ainda que sua obra promova também uma reflexão sobre a contextualização cultural e ideológica da música.

É certo que muitos projetos composicionais, alguns deles acolhidos pela música eletroacústica, vão buscar a transposição da barreira da abstração musical e de um condicionamento da obra pela escuta dos sons, ainda que criando um certo desconforto dentro desse repertório. É isso que ocorre, por exemplo, nas paisagens de sons de Luc Ferrari ou no conteúdo fortemente politizado de peças de Luigi Nono.

III. A AMPLIAÇÃO DA ESCUTA

A incorporação de elementos extra-musicais, bem como uma acentuação do caráter sensorial da escuta que foi explorada em certos âmbitos da eletroacústica, vai encontrar ressonância, também, em uma série de trabalhos focados na produção sonora, mas nem sempre associados às correntes mais tradicionais de eletroacústica. Os trabalhos abrigados sob o termo arte sonora (e suas variações como áudio-arte, arte acústica, instalação sonora, arte sônica, etc.) talvez sejam os mais emblemáticos aqui, mas esse processo inclui também outras produções de caráter mais experimental que se desenvolveram sob nomes como *glitch*, *noise*, *circuit bending* e *plunderphonics*, entre outros.

Muitas vezes as obras realizadas nesses contextos colocam em segundo plano as relações estruturais abstratas e auto-referenciais típicas do repertório da música de concerto. Estabelecem conexões com outras artes visuais e performáticas e apontam para um redirecionamento da escuta, que se torna menos estrutural e mais voltada a aspectos que promovem a integração dos sentidos (audição, visão, tato), ao mesmo tempo que se apóia nas relações referenciais insinuadas pelos sons. Essa escuta, ao invés de concentrar-se nas intra-relações dos sons, é conduzida, por um lado, para a imersão sensível do ouvinte e, por outro, remetida para referências que se estabelecem a partir dos sons, mas que habitam fora deles. Em ambos os casos, uma escuta estrutural seria insuficiente para promover uma compreensão da obra, uma ver que a estrutura passa a ser vista como suporte e não como propósito da composição. Vale lembrar que esses dois aspectos, que serão comentados a seguir, não são alheios a outras práticas musicais. Ao contrario, estão sempre presentes em alguma medida. Especialmente no caso das músicas de tradição oral e das músicas populares urbanas, os aspectos da sensorialidade e da referencialidade extra-musical são essenciais. Entretanto, a tradição ocidental da música de concerto impôs uma certa dominância no discurso sobre a música que tendeu a acentuar o caráter estrutural e auto-referencial em detrimento de outras possibilidades de abordagem do seu repertório.

IV. SENSORIALIDADE E EXTRA-REFERENCIALIDADE

Neste tópico apresentamos alguns exemplos que se inserem numa posição quase periférica do contexto musical e deslocam a atenção das relações estruturais da música para a sua experiência sensorial por um lado, e para as suas relações extra-referenciais por outro.

Se parece obvio o caráter sensorial envolvido em qualquer situação em que a música possa ser experienciada, é também significativo o esforço em tornar música de concerto um evento no qual o aspecto sensorial deva estar contido dentro de certos limites para que não se superponha à compreensão de um nível mais objetivo e racionalizável de seu discurso. É especialmente o experimentalismo do pós-guerra que vai questionar esse cerceamento do sensório como modo de apreensão, propondo novas situações de escuta e de envolvimento com a música que suavizaram a rigidez do ritual do 'concerto tradicional'.

Essa exploração sensorial foi geralmente provocada por uma imersão no domínio sonoro e seus antecedentes podem ser traçados na psicodelia de compositores como Terry Rilley, no *Theatre of Ethernal Music* de LaMonte Young, ou nos *drones* musicais de Phil Niblock. Mais recentemente, pode-se perceber o mesmo tipo de inclinação em ambientes tão distintos quanto os da música techno de pista e os das improvisações com ruídos provenientes de circuitos elétricos conhecidas como *circuit-bending*. Em todos esses casos, nota-se um deslocamento da escuta de uma plano estrutural e racionalizável para o nível empírico da experiência sonora.

Por exemplo, um movimento como o *noise* japonês busca esvaziar os sons de sua musicalidade, tornando-os música pela sua insistência agressiva. A relação sensorial é estimulada pelo excesso, pela sobrecarga sonora que coloca todo o corpo a serviço de uma escuta quase masoquista. A ênfase no ruído já aponta para a realização de um negativo musical, de uma anti-musicalidade, expondo ao mesmo tempo o conflito e a relação com as formas mais tradicionais da música ocidental (Hegarty, 2001).

A produção de Akita Masami, mais conhecido como Merzbaw e tido como um dos artistas referenciais para o

movimento, apóia-se justamente naquilo que se caracterizaria como não musical, invocando uma escuta despida de qualquer desejo de estabelecer formulações estruturais. Sua música, "abstrata, minimalista e privada de conteúdo mimético" (Sanglid, 2002) satura a audição desestabilizando a percepção dos limites daquilo que é musical.

Em outra direção há uma série de movimentos que exploram as conexões elaboradas a partir de materiais sonoros que atuam como signos de outras músicas ou da própria idéia de musicalidade, como nos trabalhos de John Oswald e Christian Marclay. John Oswald, inspirado pelas idéias de montagem sonora e dos *cut-ups* de William Borroughs, desenvolveu diversas obras a partir do princípio de *plunderphonics*, termo criado por ele em 1985 (Oswald, 1985) para denominar trabalhos em que gravações de obras instrumentais ou canções consagradas são reconfiguradas. Os resultados baseiam-se no reconhecimento de sonoridades específicas que remetem o ouvinte a músicas conhecidas, ainda que, muitas vezes, a fragmentação das amostras impeça a reconstituição de melodias, motivos ou textos. Mas as (re)composições de Oswald explicitam a maneira como ficamos marcados por certos timbres, certas configurações e desenhos sonoros e como somos capazes de associá-los inequivocamente a uma determinada obra. Apóia-se portanto em nossa capacidade de escuta para reconstruir músicas que só estão parcialmente contidas dentro das peças que ouvimos. *Plunderphonics* não é feito de notas, mas de sons que pertencem a outras músicas. Embora possam ser tomados como peças musicais autônomas, seu sentido reside justamente no que se situa além de cada uma dessas peças.

Além do aspecto de pilhagem, de furto sonoro, as criações de Oswald são hibridizações sonoras bem desenvolvidas sobre referências claras ao repertório musical. Na escuta de suas peças o reconhecimento das fontes musicais é construído com extrema habilidade. Oswald não apenas se utiliza de recursos de edição, mas de transposição instrumental, harmônica e tímbrica da música original. Embora esses processos sejam realizados de maneira radical, como se pode observar em peças como *Dab*, *Aria*, *Discorite* ou *Spring*, mantém-se aquilo que é essencial para que o reconhecimento da música original aconteça. Por outro lado, *Plunderphonics* não deixa de ser uma atitude política e ideológica ao recolocar de modo crítico a questão da posse da obra artística e do evanescimento do direito autoral numa sociedade marcada pela diluição da idéia de autoria.

O material sonoro mostra-se extremamente potente para a criação de articulações que remetem à música, ainda que lidando com elementos inaudíveis ou com a exploração dos dados circunstanciais de um ambiente no qual a obra acontece. Os trabalhos do artista norte-americano Christian Marclay partem da onipresença das sonoridades que nos rodeiam para enfatizar a escuta de suas características conceituais. As possibilidades de escuta são ativadas de maneira superposta, seja por conexões silenciosas, seja por sutis elaborações conceituais. Seu trabalho toca de modo marcante as questões sonoras e musicais que, frequentemente confrontadas com elementos plásticos, expandem as fronteiras da escuta.

Em peças como *The Beatles* (1989) em que utiliza fitas magnéticas gravada com o repertório completo dos Beatles para tecer uma capa de travesseiro, ou nas séries *Imaginary Records* (1990) e *Body Mix* (1992) em que realiza colagens de capas de vinil para construir um significado hibridizado pelas imagens de que se apropria, ou ainda construindo instrumentos musicais 'impossíveis' de serem utilizados com a finalidade para a qual foram projetados como em *Stool* (1992) (trompa de metal dentro de um banco de madeira), Marclay amplia os limites da escuta para além de sua condição primariamente sonora (daquilo que podemos ou não ouvir) em direção à superposição de possibilidades (visuais, táteis, etc.), cujas associações mentais, simbólicas e poéticas ressoam de maneira simultânea: "O modo como Marclay atua como um descobridor generalizado de sons, seja onde for que eles ocorram, e seja como eles possam operar, faz de todos nós, melhores ouvintes" (Kahn 2003: 80).

V. CONCLUSÃO

A dialética da sonoridade versus musicalidade, a oposição entre som musical e ruído e a ênfase no processo de escuta, fizeram parte das questões que povoaram as teorizações sobre a música durante o século XX, especialmente a partir do pós-guerra. De maneira geral pode-se entender a escuta estrutural e a escuta reduzida como conseqüência da ênfase dada por essas teorias aos aspectos internos do discurso musical. Por outro lado, surge especialmente a partir dos anos de 1970 um repertório que se vale do som para gerar significados que estão além das estruturas musicais. Como visto anteriormente, esse repertório expande a escuta em duas direções. Por um lado, pela exploração de uma sensibilidade imersiva que se mantém desvinculada de uma apreensão racionalizada da música, como no exemplo do *noise* japonês. Por outro, enfatizando as conexões conceituais, referenciais e simbólicas que podem ser deflagradas pelos sons ou até pela idéia de som, como no caso dos trabalhos de Marclay. Desse modo, esse repertório extrapola um modelo de escuta geralmente sustentado pelo discurso sobre a música que privilegia a compreensão de seus aspectos estruturais e auto-referenciais e aponta para um desvio de concepções e acepções sonoras em sua vocação artística.

REFERÊNCIAS

ADORNO, Theodor W. *Introduction to the sociology of music*. Trad. E. B. Ashton, New York, 1976.

CAMPESATO, Lílian. A Matamorphoses of the muses: referential and contextual aspects in sound art. *Organised Sound,* Cambridge University Press, 14(1): 27-37, 2009.

CAMPESATO, Lílian. Arte Sonora: uma metamorfose das musas. Dissertação de Mestrado: Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo, 2007.

COOK, Nicholas. Mudando o objeto musical: abordagens para a análise da performance. In *Música em contexto*, 1: 1, 2007, pp. 7-32.

FREIRE, Cristina. *Arte conceitual*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2006.

HEGARTY, Paul (2001). *Fullwith noise: Theory and Japanese Noise Music.* Arthur and Marilouise Kroker (Eds), 2001. Em: http://www.ctheory.net/articles.aspx?id=314 Publicado em: 11/8/2001; acessado em: 02/04/2009.

IAZZETTA, Fernando. Música e mediação tecnológica. Tese de Livre-Docência. Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo, 2006.

KAHN, D. *Noise water meat: a history of sound in the arts.* Cambridge London, The MIT Press, 1999a.

KAHN, D. *The Sound of Music. Ars Electronica - Facing the future*. T. Druckrey. Cambridge, Massachusetts, The MIT Press: 192-201, 1999b.

KAHN, Douglas. Surround Sound. In Christian Marclay, Russel Fergusson (Org). Los Angeles: UCLA Hammer Museum, pp. 59-81, 2003.

SANGILD, Torben (2002). *The Aesthetics of Noise*. Pelle Krøgholt (Ed.). Publicado por DATANOM em: http://www.datanom.com/noise/the_essay/index.asp; acessado em 02/04/2009.

SCHOENBERG, Arnold. *Style and Idea.* Leonard Stein (Ed.), Berkeley, 1984.

SUBOTNIK, Rose Rosengard. Toward a deconstruction of structural listening: a critique of Schoenberg, Adorno, and Stravinsky. In *Deconstructive variations: Music and reason in Western society*. Minneapolis: University of Minesota Press, 1996.

SZENDY, Peter. Écoute: une histoire de nos oreilles. Paris, Les Éditions de Minuit, 2001.

Sobre a criação do programa *HomePlayer* no ambiente do *home studio*

Gabriel da Silva Vieira

PPG Música / Escola de Música e Artes Cênicas / Universidade Federal de Goiás
gabrieldgf4@hotmail.com

Palavras-Chave

home studio, criação de software, HomePlayer

RESUMO

Este trabalho é resultado parcial de uma pesquisa em andamento que estuda o *Home Studio* (ou estúdio caseiro) como ferramenta de ensino da performance musical. Na etapa ora apresentada foi feito um estudo sobre programação de computadores. O presente artigo apresenta o programa de computador *HomePlayer*, sobre sua criação e funcionalidade, e faz uma breve contextualização do *home studio*, o qual se configura como um ambiente propício para o pesquisador/estudante/professor de instrumento musical desenvolver suas atividades rotineiras. Concluiu-se que, embora a idéia de um *home studio* esteja diretamente ligada com ao registro sonoro, a criação de softwares para aplicações pedagógicas é pertinente neste contexto caseiro.

I. INTRODUÇÃO

O presente trabalho é resultado parcial de uma pesquisa em andamento a qual objetiva discutir a utilização do *home studio* no ensino de instrumento musical. Nesta etapa em particular, o produto de software denominado *HomePlayer* foi desenvolvido a fim de demonstrar como o computador, principal ferramenta do *home studio*, possibilita a criação de softwares. Seu desenvolvimento se deu de março a junho de 2008 e contou a priori com estudos específicos na área de programação de computadores. Por definição, o *HomePlayer* é um programa de computador voltado ao gerenciamento de arquivos de áudio e vídeo, e conta com uma interface de gerenciamento simples o que facilita a organização de arquivos a serem registrados e consultados em seu sistema. Inicialmente, uma breve contextualização sobre o *home studio* é apresentada. Em seguida, apresentam-se os estudos necessários e ferramentas utilizadas para a criação do programa. E por fim, são descritas as funcionalidades do *HomePlayer*, seu objetivo e sua proximidade com programas similares.

II. O HOME STUDIO

O *home studio*, ou estúdio caseiro, conta com uma infra-estrutura de certa forma simples e com equipamentos de custo não muito elevado se comparado com estúdios profissionais. Constitui-se de um conjunto de equipamentos computacionais físicos e lógicos (pacote de softwares, placa de som, memória, hard disk, etc.) de equipamentos eletrônicos, tais como, mesa de som, microfones e monitores, e de instrumentos musicais, em especial os teclados por possuírem interface MIDI. Dentre as possibilidades oferecidas por um *home studio* encontra-se a de gravar performances e composições, produzir músicas, criar material didático, produzir trilha sonora, digitalizar partituras e re-arranjar obras musicais através de colagens, recortes e manipulação do som. Atualmente, várias revistas especializadas em áudio e vídeo, como a Home Studio e Backstage apresentam ao seu leitor inúmeros equipamentos dedicados à gravação caseira, o que contribui com a proliferação de mais estúdios.

Figura 1. Equipamentos básicos de um *home studio* - computador, mesa de som, controlador MIDI, microfones e monitores.

Segundo Alves (2006) o desenvolvimento das tecnologias digitais (gravadoras, softwares e instrumentos virtuais e digitais) viabilizaram a produção em estúdios com espaço físico e equipamentos bem reduzidos, o que permitiu que o quarto, o cômodo desocupado ou mesmo a garagem tornassem em muitos casos estúdios de gravação. Nesta mesma linha de raciocínio Izecksohn (2009a) afirma que a multiplicação do número de estúdios caseiros decorreu de alguns inventos que surgiram com a tecnologia digital no início dos anos 80, sendo o mais conhecido o protocolo MIDI (Musical Instrument Digital Interface), a interface responsável por permitir a comunicação entre sintetizadores e computadores.

Atualmente, a literatura que trata do *home studio* em sua maioria apresenta a gravação musical como principal atividade inerente ao seu contexto, e quando se fala em gravação digital o computador aparece como figura central. Para Izecksonh (2009b), as tecnologias digitais favorecem a produção musical independente, uma vez que é mais acessível do que as tecnologias utilizadas na gravação analógica. Para Onofre (2009) a noção de tempo real é um dos mais interessantes recursos advindos com as novas tecnologias, pois permite ao músico uma reprodução de sua obra ao mesmo instante em que é composta. Segundo Gonh (2007), o computador substituiu algumas tarefas que antes eram realizadas com outras ferramentas. "Por exemplo, softwares de notação substituíram a escrita direta no papel e softwares de gravação os registros em fitas magnéticas" (p. 23). Já para Frans e Lindsay (2004), as gravações digitais são tecnicamente menos precisas que as gravações analógicas, mas na medida em que os computadores se tornam mais

potentes fica cada vez mais difícil distinguir o que foi gravado digitalmente ou em fita analógica.

Dessa forma, nota-se que para uso do *home studio* faz-se necessário o desenvolvimento de habilidades que perpassam tanto pela área de música como informática, levando ao que afirma Granja (2006), "o músico do século XXI deve ter conhecimento não apenas da linguagem musical e dos instrumentos musicais clássicos (piano, violão, flauta), mas também de hardwares e softwares" (p. 113). Isto é, a música feita no (ou a partir do) computador engloba aspectos musicais, composicionais, performáticos, mas também depende do conhecimento e habilidade em manusear softwares e equipamentos específicos.

III. SOBRE A CRIAÇÃO E FUNCIONAMENTO DO *HOMEPLAYER*

A. Estudos necessários e ferramentas utilizadas

O eixo norteador para o desenvolvimento deste programa partiu do seguinte questionamento: Já que o *home studio,* como a literatura mostra, é um ambiente que viabiliza a gravação de performances musicais, a elaboração de materiais didático-pedagógicos e tantos outros, seria possível também desenvolver programas de computador? Pensando nisso, o estudo foi dirigido a fim de responder a esta questão. Como resultado obtivemos o programa denominado *HomePlayer* (*Home* por fazer referência a "caseiro" e *Player* por ser um termo comumente aplicado aos tocadores de mídias). Seu desenvolvimento se deu de março a junho de 2008 e contou com estudos específicos na área de programação de computadores.

Para a criação do programa alguns estágios foram indispensáveis, dentre eles, estudo de *lógica de programação*, *ambiente de programação* e *banco de dados*. A *lógica de programação*, disciplina teórica de criação de algoritmos possibilitou compreender como "comunicar" com o computador via linhas de comando e como encadear pensamentos para atingir determinados objetivos através de raciocínio lógico. O estudo de *ambiente de programação* viabilizou na prática os conceitos anteriormente adquiridos com a lógica de programação, onde alguns tipos de sintaxe de comandos foram aprendidos. O estudo de *bancos de dados* por sua vez, possibilitou compreender o modelo relacional, como criar tabelas, chaves e relacionamento entre as tabelas criadas e entre programas desenvolvidos num ambiente de programação.

Além dos estágios acima citados, algumas outras etapas foram necessárias para o desenvolvimento do programa, sendo elas: estudo da *linguagem de programação*[1] *Delphi*, *escolha do banco de dados* a ser utilizado, *desenvolvimento do programa* e *testes*. Escolheu-se como ambiente de programação o IDE[2] *Delphi* (versão 2007 for Win32), onde se fez estudo de suas funções e de sua linguagem denominada *Delphi language*[3]. Sua escolha se deu em virtude de algumas características principais, tais como, fácil desenvolvimento de interface com o usuário e facilidade para criação de aplicativo que faz acesso a *Sistema Gerenciador de Banco de Dados* (SGBD). Tomando a definição de Leão (2004), o ambiente de programação Delphi integra diversas tecnologias e é em sua essência um compilador, cuja finalidade é a de traduzir códigos de uma linguagem de alto nível (cujas instruções estão próximas do nível de compreensão humana) para uma linguagem compreensível pelo computador (linguagem de máquina).

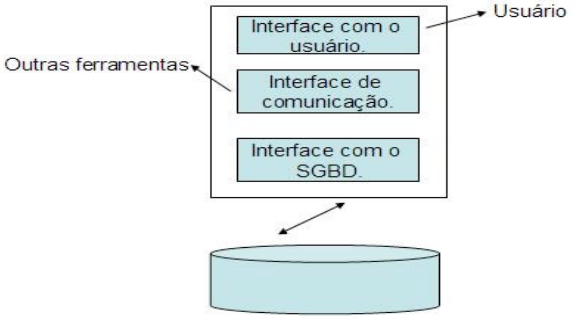


Figura 2. Componentes básicos do IDE Delphi.

Como banco de dados utilizou-se o *Interbase* (versão 6.0) para criar tabelas via modelo relacional e chaves (primary key e foreign key). Por definição, o *Interbase* é um *Sistema Gerenciador de Banco de Dados* (SGBD) e sua escolha se deu por ser uma poderosa ferramenta para armazenamento de dados, independente de plataforma e sistemas operacionais, de manuseio não muito complexo e por esta versão ser *Open Source* (código aberto), portanto de acordo com Neitzke (2007) uma versão gratuita disponibilizada pelo seu fabricante, a Borland. Abaixo, segue uma ilustração dos estudos necessários para obter como resultado o programa *HomePlayer*.

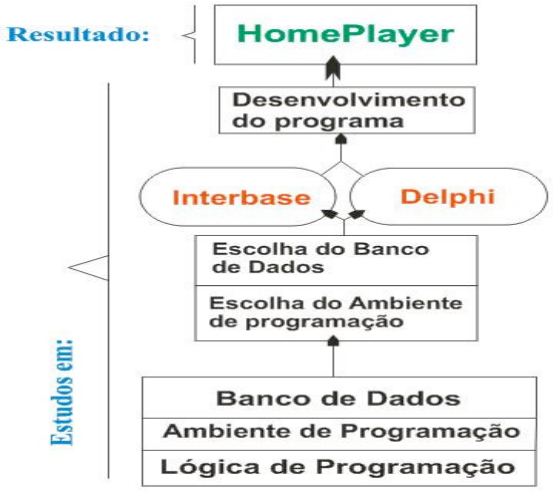


Figura 3. Esquema para o desenvolvimento do *HomePlayer.*

O desenvolvimento do programa *HomePlayer* se deu a partir dos conceitos iniciais obtidos com os estudos feitos em programação de computadores e da utilização de ambiente de programação e banco de dados. Para tanto, foi considerado a conectividade entre os softwares utilizados (*Delphi* e *Interbase*), os componentes destinados à execução de arquivos de áudio e vídeo oferecidos pelo *Delphi*, o componente *TActiveMovie* desenvolvido pela Datastead que permite a interação do Microsoft Media Player em projetos Delphi, bem como componentes para estruturação do design do programa. Durante o desenvolvimento do programa vários testes foram feitos a fim de encontrar eventuais erros de programação, o que demandou várias compilações.

B. Objetivo do programa, funções e programas similares

O programa *HomePlayer* objetiva contribuir com a organização de arquivos de áudio e vídeo armazenados no computador. Para tanto, conta com uma interface de gerenciamento simples o que facilita a organização (cadastro e busca) de arquivos a serem registrados e consultados em seu sistema. Trabalha de forma integrada com um banco de dados, permitindo dessa forma que atualizações sejam feitas em tempo real e que os arquivos desejados sejam executados dentro do próprio programa. Aplica-se ao sistema operacional Windows da Microsoft e faz uso do componente *TActiveMovie* da Datastead.

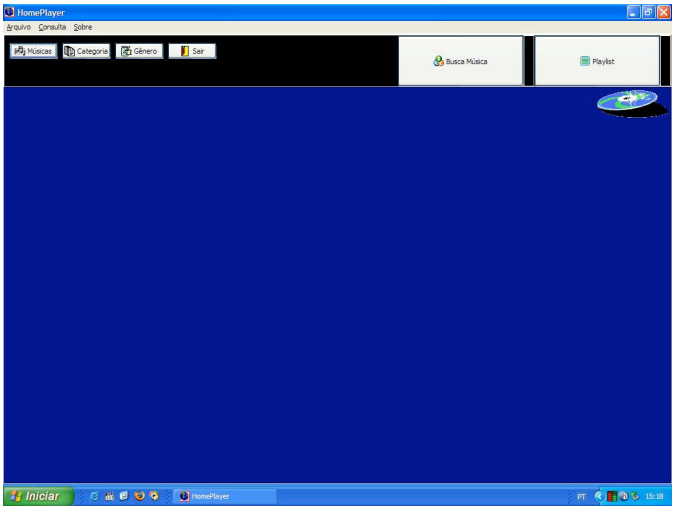


Figura 4. Interface do programa *HomePlayer*.

Formulários específicos para cadastro de músicas são dispostos ao usuário para que o mesmo forneça informações sobre os arquivos a serem registrados. Três são esses formulários, o primeiro (ver figura 5) permite que diferentes informações sejam armazenadas, tais como: nome da música, nome do interprete, compositor, duração, ano e tipo de mídia. O segundo formulário permite que seja criado um tipo de categoria (por exemplo: músicas nacionais) e o terceiro que se crie um tipo de gênero. Atualizações, exclusões e alterações do material cadastrado são viabilizadas em cada formulário, o que facilita a organização dos mesmos. Para real contribuição, o programa aceita diferentes formatos de arquivos: *Audio Video Interleave* (avi); *WAVEform audio format* (wav); *MPEG 1 Layer 3* (mp3); *Advanced Systems Format* (asf); *Windows Media Video* (wmv); e *Video Object* (vob).

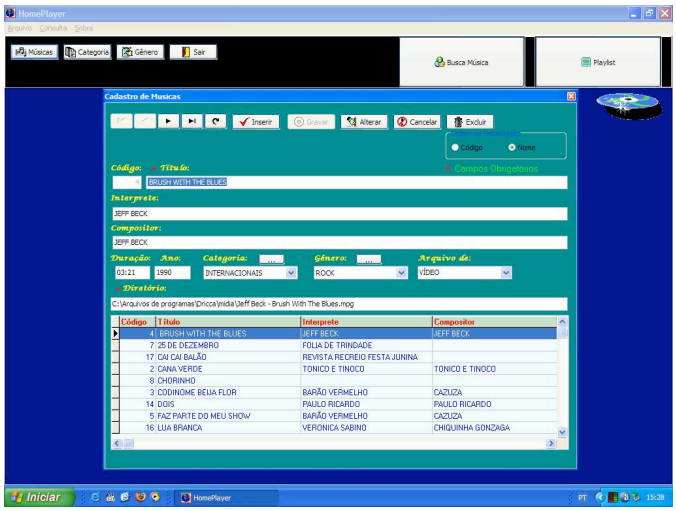


Figura 5. Formulário para cadastro de músicas.

Outros dois formulários permitem que o usuário consulte o material cadastrado e o execute dentro do próprio programa. No primeiro (denominado *Busca Música* – figura 6), diferentes opções (busca por título, interprete, compositor, ano ou tipo de mídia) viabilizam uma consulta no banco de dados, permitindo aos mesmos serem executados. O segundo formulário de consulta (figura 7) trata-se de uma *Playlist*. Com códigos escritos em linguagem SQL e Delphi language foi possível construir um formulário que busca os arquivos anteriormente cadastrados nos formulários de categoria e gênero, organizando-os numa Playlist. Ou seja, diferentes músicas registradas em uma mesma categoria ou gênero podem ser acessadas todas de uma só vez, o programa busca estas músicas e as executam uma após a outra.

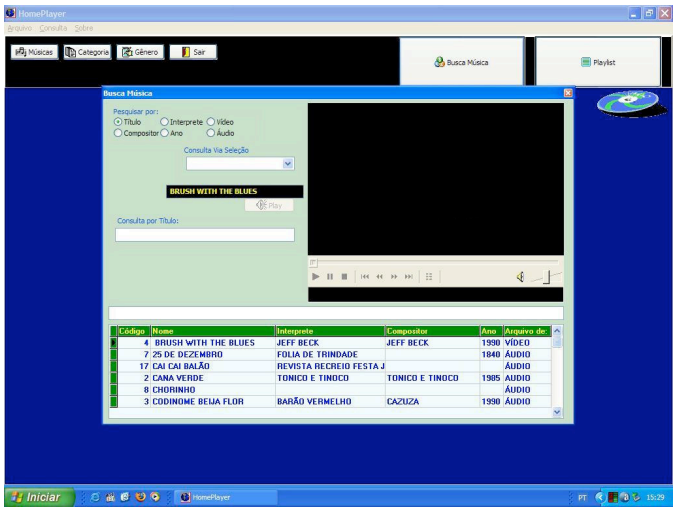


Figura 6. Formulário *Busca Música* para busca e execução de arquivos de áudio e vídeo.

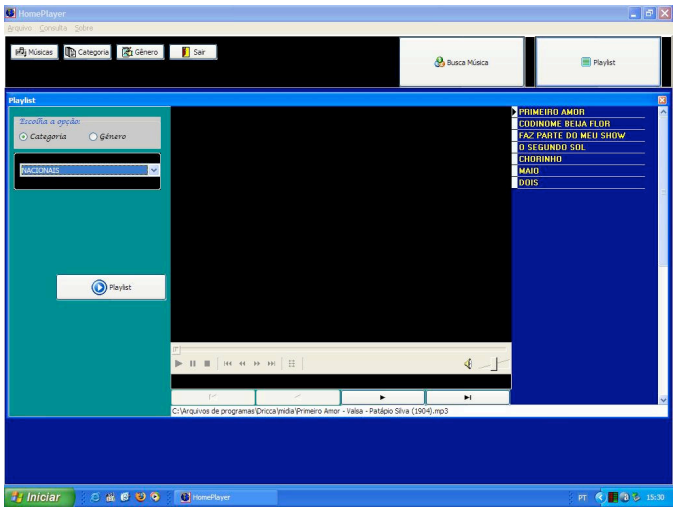


Figura 7. Formulário *Playlist* do programa *HomePlayer*.

Para uma visualização dos arquivos registrados no banco de dados há, tanto nos formulários de cadastros como nos de consulta, um tipo de componente especial denominado *dbGrid* que mostra em tempo real todos os arquivos registrados, o que dá uma perspectiva geral dos arquivos armazenados. No caso dos formulários de consulta, um duplo clique sobre o *dbGrid* já é suficiente para executar o arquivo desejado.

Outros formulários foram criados a fim de dar informações relevantes sobre o *HomePlayer*. O primeiro trata-se de uma *Splash Screen* (figura 8), formulário que aparece no início da aplicação, e traz algumas informações, tais como, nome do programador e do *home studio* onde foi criado o programa. Os outros formulários, denominados *Sobre o Programador* (Figura 9) e *Sobre o Programa* (Figura 10) dão algumas informações breves sobre o desenvolvedor e sobre o programa.

Figura 8. Formulário *Splash Screen* do programa *HomePlayer*, que aparece no início da aplicação.

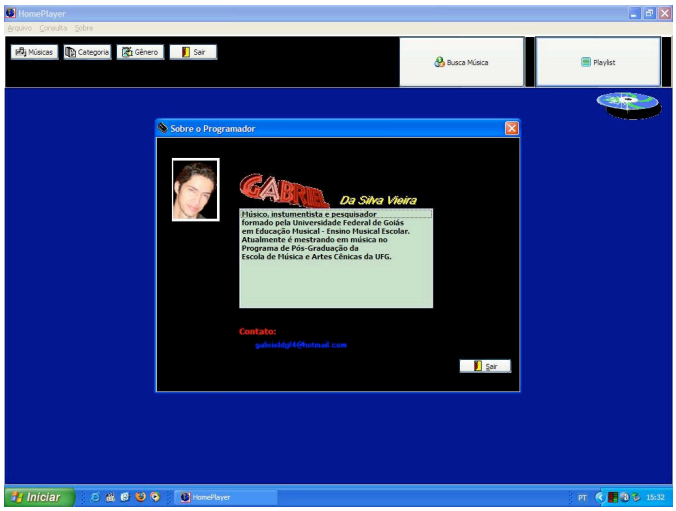


Figura 9. Formulário *Sobre o Programador* que traz algumas informações sobre o desenvolvedor.

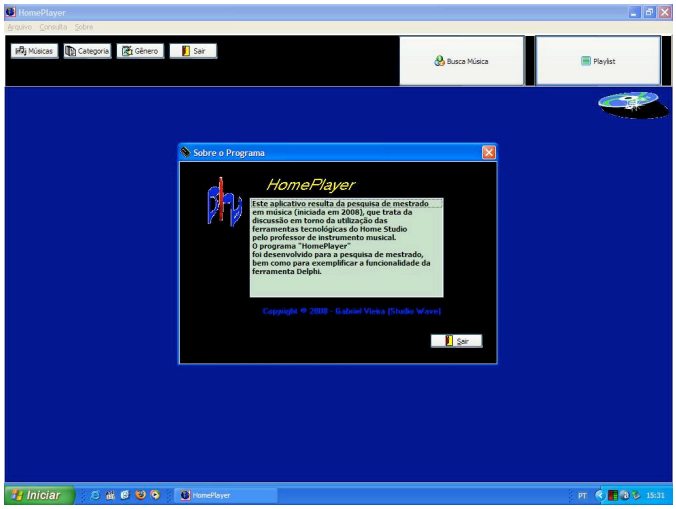


Figura 9. Formulário *Sobre o Programa* que informa o contexto em que o *HomePlayer* foi desenvolvido.

Programas similares ao apresentado são oferecidos por grandes fabricantes como a Microsoft, Ares Tube, AOL Time-Warner, Apple e Sony. O *Windows Media Player*, por exemplo, é bastante conhecido e suas versões possuem funções de navegação na biblioteca que permite visualizar listas de músicas por artistas, álbuns, canções, gêneros, anos e classificações. O *Ares*, outro player de mídia, também possibilita a criação de bibliotecas e consulta as mesmas. Outros exemplos são o *iTunes* da Apple, o *Winamp* da Nullsoft e o recente *SonicStage CP 4.3* da Sony que também possuem características similares as programas anteriormente citados.

O *HomePlayer* por sua vez, trabalha de forma um pouco diferente. Embora sua funcionalidade esteja bem próxima dos programas supracitados, nele a navegação é mais simples e a organização dos componentes visíveis ao usuário foram colocados a fim não só de facilitar seu uso, mas também mostrar alguns recursos oferecidos pelo ambiente de programação utilizado (no caso o Delphi). Além disso, o programa se conecta a um *Sistema Gerenciador de Banco de Dados* (SGBD) o que não é comum em aplicações desta natureza, permitindo então que o programa desenvolvido se

enquadre no modelo computacional *Cliente-Servidor*. Dessa forma, através de computadores em rede as funcionalidades do programa podem ser acessadas, o que seria bastante útil, por exemplo, em fonotecas (lugar onde se guardam documentos sonoros). Sua criação se justifica por ser um aplicativo funcional e por ter sido estruturado segundo uma visão da área de música com suporte a área computacional. Neste sentido, o *HomePlayer* demonstra que é possível construir softwares no ambiente do *home studio*. Afinal, o computador figura central de seu ambiente também é uma das principais ferramentas para o desenvolvimento de programas.

IV. CONCLUSÃO

O *HomePlayer* é um programa funcional e tem por objetivo contribuir com a organização de arquivos de áudio e vídeo armazenados no computador. Trata-se, portanto de um tocador de mídias "caseiro" que em sua funcionalidade se assemelha aos players comumente utilizados, como por exemplo, o Windows Media Player da Microsoft.

Para o seu desenvolvimento algumas etapas foram indispensáveis. A primeira, estudos iniciais feitos em lógica de programação, possibilitou compreender como escrever linhas de código a serem interpretadas pelo computador. As etapas seguintes, escolha do ambiente de programação e do bando de dados, utilização do IDE Delphi e do SGBD Interbase possibilitaram por fim que o programa fosse desenvolvido.

Estruturalmente, o *HomePlayer* conta com nove formulários. Três que trazem informações sobre o programa, outros três que permitem o cadastro de músicas, categoria e gênero, dois que viabilizam a busca e execução de arquivos de áudio e vídeo e um formulário principal que açambarca todos os outros formulários.

Nota-se que o *home studio* por contar com uma infra-estrutura de certa forma simples e dependente de um investimento não muito elevado, torna-se um ambiente acessível e contribui para que várias atividades sejam desenvolvidas em seu ambiente. Seja na gravação musical ou criação de softwares o *home studio* viabiliza o contato com as novas tecnologias, permitindo que o músico interaja com sistemas modernos de programação e gravação. O professor de música pode encontrar aí ferramentas que auxiliem no seu dia-a-dia. Criar material didático, playbacks e gravar performances são alguns exemplos que justificam sua importância. Nesse sentido, o estúdio caseiro pode ser utilizado de diferentes formas para satisfazer ao usuário (pesquisador/estudante/professor) da área de música.

Por fim, conclui-se que, embora a idéia de um *home studio* esteja diretamente ligada ao registro sonoro, a criação de softwares para aplicações pedagógicas é pertinente neste contexto caseiro.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a profa. Sonia Ray por suas valiosas orientações, pelo carinho e estima que vem dando a este trabalho. Ao Programa de Pós-Graduação em Música da UFG. A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) por financiar esta pesquisa de mestrado. E A Fundação de Apoio à Pesquisa (FUNAPE-UFG) por apoiar a apresentação deste trabalho no congresso da ANPPOM.

---

[1] Entende-se por linguagem de programação "o conjunto de representações e/ou regras utilizadas para criar programas. Por meio delas você estabelece uma comunicação com o computador, fazendo com que ele compreenda e execute o que você determinar" (XAVIER, 2007, p. 21).

[2] IDE (Integrated Development Environment) é um ambiente de desenvolvimento integrado composto por compilador, editor de texto, ferramenta de depuração e alguns outros recursos.

[3] Embora a linguagem Object Pascal seja a linguagem mãe do Delphi, a Borland seu fabricante, "passa a denominar de *Delphi Language* a linguagem usada pelo Delphi, como conseqüência da enorme quantidade de características adicionadas nos últimos anos a tradicional linguagem Object Pascal" (LEÃO, 2004, p. 4).

REFERÊNCIAS

ALVES, Luciano. *Fazendo música no computador*. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

FRANZ, David; LINDSAY, Suzan Geduts. *Recording and Producing in the Home Studio: a complete guide.* Boston: Berklee Press, 2004.

GONH, Daniel. Aspectos Tecnológicos da Experiência Musical. *Música Hodie.* Goiânia (EMAC-UFG), v. 7, n. 1/2, p. 11-27, 2007.

GRANJA, Carlos Eduardo de Souza. *Musicalizando a escola: música, conhecimento e educação*. São Paulo: Escrituras Editora, 2006 (p.101-114).

IZECKSOHN, Sérgio (1996). *A popularização dos Home Studios.* Disponível em: <http://www.homestudio.com.br/Artigos/Art001.htm> Acesso em 03 de abril de 2009a.

IZECKSOHN, Sérgio (2001). *O que pode um Home Studio.* Disponível em: <http://www.homestudio.com.br/Artigos/o_que_pode_um_hs.htm > Acesso em 03 de abril de 2009b.

LEÃO, Marcelo; HAMPSHIRE, Paulo; BOLONHA, João Carlos. *Borland Delphi 8 para plataforma .NET: curso completo*. Rio de Janeiro: Axcel Books do Brasil Editora, 2004.

NEITZKE, Néri. *Delphi 7 + Interbase: estoque*. Vídeo aula (em CD-ROM). Carazinho (RS): Informaticon, 2007.

ONOFRE, Cíntia C. de (2003, Campinas). *Música por computador: novas possibilidades de criação e profissionalização.* Disponível em: <http://www.iar.unicamp.br/disciplinas/am625_2003/ Cintia_artigo.html> Acesso em 10 de abril de 2009.

XAVIER, Gley Fabiano Cardoso. *Lógica de Programação.* São Paulo: Ed. SENAC, 2007.

Voz, Oralidade e Concretude: Poesia Concreta, Música Concreta e Poesia Sonora

Gabriela Marcondes

Escola de Música da Universidade Federal do Rio de Janeiro
[1]gabmarcondes00@gmail.com

Palavras-Chave

Poesia, música concreta, oralidade

RESUMO

Este trabalho pretende explorar de que forma voz, oralidade e concretude se articulam dentro da música concreta, poesia concreta e particularmente na poesia sonora – cada uma em seu contexto próprio – e como estes três movimentos possuem ponto de convergência. Primeiro discorrerei brevemente sobre Poesia Sonora, Música Concreta e Poesia Concreta em seguida explorarei as possíveis conexões e articulações entre elas.

I. INTRODUÇÃO

Os campos da poesia e da música se confundem e se fundem há muito tempo. Não é à toa que Augusto de Campos declarou "depois que Pound morreu o maior poeta vivo americano é músico; John Cage, talvez porque não pretenda ser poeta" (CAMPOS, 1982, p. 9). Cage nunca escreveu poemas, porém revelou "Eu não dou essas conferências para surpreender as pessoas, mas por uma necessidade de poesia" (CAGE, 1961, p. 10). Jean-Luc Nancy em seu livro "Resistência da poesia" diz;" «poesia», antes de ser a designação de uma arte particular, é o nome genérico de toda a arte. Isto implica uma essência dinâmica e plural da própria poesia. É como se não fosse possível falar senão de poesias, já que esta se estende a uma pluralidade de aplicações" (NANCY, 2005, p. 14).

Em "O que é comunicação poética" Décio Pignatari diz: "A poesia parece estar mais do lado da música e das artes plásticas e visuais do que da literatura. Ezra Pound acha que ela não pertence à literatura e Paulo Prado vai mais longe: declara que a literatura e a filosofia são as duas maiores inimigas da poesia. De fato, a poesia é um corpo estranho nas artes da palavra" (PIGNATARI, 2005, p. 6).

E segundo Barthes: "a poesia moderna... destrói a natureza espontaneamente funcional da linguagem e dela só deixa subsistir as bases lexicais…. Das relações ela só conserva o movimento, a música, a verdade" (BARTHES, 2000, p. 43).

II. MÚSICA CONCRETA

> Pour la musique classique, un do est un do, quelle que soit sa situation dans la tessiture. Pour la musique concrète, un son, en general complexe, est inseparable de sa situation das le spectre sonore: tout est qualite, rien n'est superposable, divisible, transposable (SCHAEFFER, 1952, p.56).

A música concreta (MC) surge por volta de 1950 em Paris na figura de Pierre Schaeffer. A MC mostra um caminho do contato direto, imediato, com o sonoro, sem mediação pela representação, pela notação.

A música tradicional ocidental se utilizou da notação codificada com símbolos e valores prefixados: altura, duração, dinâmica e timbre. Estes parâmetros, notáveis graficamente se tornaram as balizas para a análise e a composição deste tipo de música. Pierre Schaeffer, criador da música concreta, acreditava que a música devia ser feita, antes de tudo, para ser ouvida, queria um novo domínio sonoro; enxertar novos sons. Se a música tradicional esta estruturada em sua notação, em símbolos e em sua execução por instrumentistas, ou seja, caminha da abstração musical à concreção sonora, a música concreta chega caminhando pelo sentido inverso, um caminho do concreto sonoro ao abstrato musical. Sendo assim ela salta o estágio da notação, a sublima.

Mas é justamente pela falta de visualidade, de notação que a música concreta vem carecer de legitimação e reflexão o que vai impulsionar Schaeffer a trilhar e propor novos caminhos de reflexão, de teorização, caminhos estes que passam pela escuta. A música concreta foi depois denominada também de acusmática. Acusmático é um termo que Schaeffer recupera da escola de Pitágoras. Os acusmáticos (ouvintes) eram discípulos ligados ao ensino oral, escutavam as lições em silêncio sem ver o mestre o qual ficava encoberto por uma cortina. Mas o que interessava a Pierre Schaeffer quando adotou o nome era a idéia da cisão entre fonte sonora e visão. Essa dissociação visão/audição favorece uma outra forma de escutar. É uma escuta indireta, a partir da qual Schaeffer veio a desenvolver a chamada escuta reduzida baseada na redução fenomenológica de Husserl e no *epoché* dos céticos (suspensão de julgamento), consiste em exercitar ouvir as qualidades internas do som, descontextualizando-se de sua causalidade e referências exteriores.

A primeira grande mudança na escuta ocorreu com o surgimento do telefone em 1876, seguida do fonógrafo e o do gramofone. A dissociação do som de sua fonte geradora leva a um tipo diferente de escuta. Schaeffer vê a escuta como um fenômeno acústico psíquico e físico indissociável. Através de suas pesquisas ele investiga a mudança de pensamento em relação a escuta, encarando o "ouvido como instrumento" (SCHAEFFER, 1988, p.113).

A música concreta, e depois a música eletroacústica, trouxe o espaço como elemento composicional, "'espaço', para a música eletroacústica, é uma dimensão tão musical quanto timbre, massa, altura, espectro-harmonia, etc" (CAESAR, 2008, p. 84).

A poesia concreta também trouxe uma nova relação com o espaço. O espaço gráfico ganha uma nova significação na estrutura de versificação da poesia concreta. No artigo plano piloto para poesia concreta Augusto e Haroldo de Campos e Décio Pignatari dizem: "a poesia concreta começa por tomar conhecimento do espaço gráfico como agente estrutural. Espaço qualificado: estrutura espaciotemporal, em vez de desenvolvimento meramente temporístico-linear" (CAMPOS, 2005, p. 215).

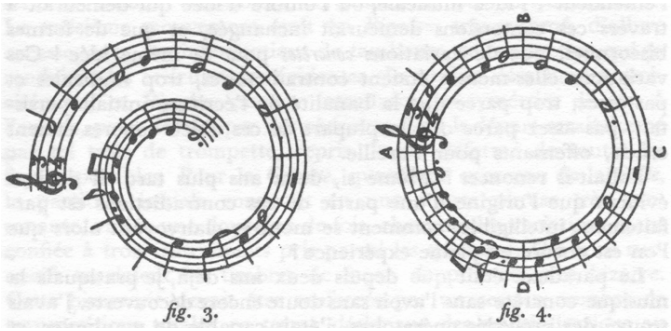


Figura 1. Ilustração de Pierre Schaffer para o sillon fermé (loop) ou seria um poema concreto?

III. POESIA CONCRETA

A poesia concreta no Brasil surgiu nos anos 50 como uma nova estrutura, uma nova condição de realidade visual, rítmica, sonora. Antes disso Mallarmé já tinha apontado o caminho e lançado seus dados mostrando a possibilidade de um poema plural, fragmentado, "capilarizado", desconstruindo a noção de linearidade. A denominação poesia concreta veio do encontro de Pignatari com o poeta Eugen Gomringer e logo em seguida o termo seria adotado por outros poetas de várias nacionalidades.

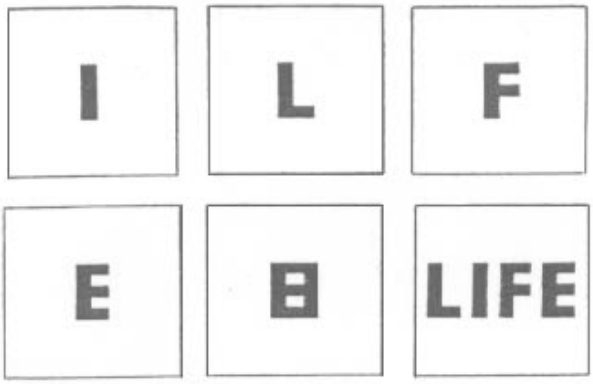


Figura 2. Poema LIFE de Décio Pignatari. Ou seria um "loop" "letro-gráfico"?

A palavra aparece como um objeto autônomo, que trabalha de forma integrada o som, a visualidade e o sentido, propondo novos modos de fazer poesia, com vista a uma 'arte geral da palavra', que foi sintetizada pela expressão joyceana verbivocovisual. "Un coup de dés" mostrou uma nova possibilidade de organização do pensamento através da espacialização visual do poema. Ezra Pound mostrou a utilização do método ideogrâmico, E.E. Cummings proporcionou desintegração, "atomização" das palavras para criar novas articulações, James Joyce trouxe "a palavra valise" ou "portmanteau", palavra de significados múltiplos.

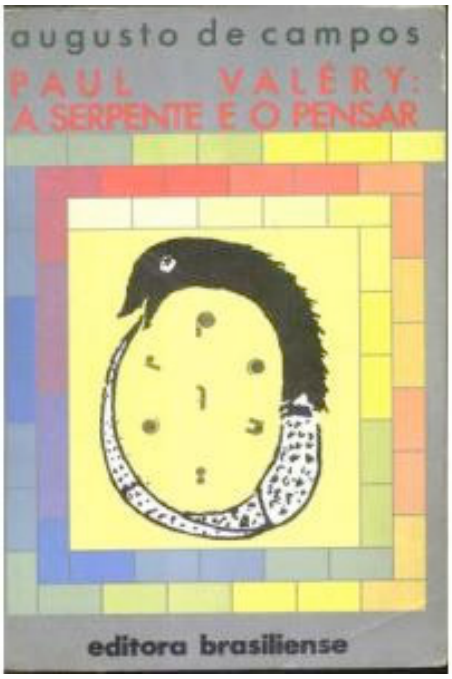


Figura 3. Capa do livro A serpente e o pensar aonde a serpente morde a própria cauda, semelhança visual com a ilustração do sillon fermé de Schaeffer.

No manifesto futurista, de 1909, encontramos o slogan *Le mots en liberté* ("Liberdade para as palavras") um dos pilares da poesia concreta e da poesia sonora; a liberdade que se queria dar a palavra.

IV. POESIA SONORA

A poesia sonora é constituída pelo som e por suas articulações influenciadas pela língua associada a dispositivos que permitam reprodução, gravação e manipulação do som. A matéria-prima básica é a voz humana. Este tipo de arte representou uma busca de revalorização da cultura oral, no momento em que a literatura "aprisionou" as manifestações poéticas na escrita. A poesia sonora é concebida para o sonoro diferente da poesia recitada. Essa retomada da cultura oral é um ponto de proximidade entre a poesia sonora e música acusmática. William Borroughs diz: "Com respeito à poesia sonora, onde as palavras perdem o que costuma ser denominado como sentido e novas palavras podem ser criadas arbitrariamente, surge a pergunta sobre a fronteira que divide a música da poesia... A resposta é que tal fronteira não existe... e a poesia sonora foi concebida precisamente para romper estas categorias e libertar à poesia da página impressa, sem eliminar dogmaticamente sua conveniência" (BURROUGHS, 1979, p. 10).

As origens da poesia sonora estão no futurismo como diz Enzo Minarelli em seu texto "A voz instrumento de criação dos futuristas a poesia sonora". Na Itália Marinetti e a onomolíngua de Depero. Do futurismo russo o manifesto de Krutchnonikha "A textura da palavra" além da linguagem Zaum (transmental) de Velimir Khlebnikov. Da proposta dadaísta, Hugo Ball, fundador do Cabaret Voltaire, Raoul Hausmann (criador da optofonia) e Kurt Schwitters. Estas manifestações ocorreram entre 1916-1923, paralelamente na América Latina ocorria o chamado Estridentismo no México.

Da França temos o Letrismo e Isouismo com sua característica de dissolução, destruição da palavra, estas manifestações atuaram no sentido de retirar a carga semântica da poesia. Todos estes movimentos fizeram parte da poesia fonética, mas é a partir de 1950 após a invenção dos dispositivos que permitiam a reprodução e gravação da voz humana que se consolida o nascimento da poesia sonora. Henri Chopin é um dos pioneiros.

V. ORALIDADE

Um outro ponto de proximidade entre poesia e a música concreta é que duas tem uma ligação profunda com a chamada tradição oral. Augusto de Campos diz "é justamente na moeda concreta da fala, tão desgastada e falsificada pela linguagem discursiva, que a poesia concreta vai buscar (água da fonte)" (CAMPOS. 2006, p. 164).

Marshall McLuhan em seu livro A galáxia de Gutemberg, nos mostra uma explicação da transformação da cultura oral e manuscrita para a cultura escrita e tipográfica. Mcluhan diz;

> Uma vez escritas, as palavras tornam-se, evidentemente, parte integrante do mundo visual. Como a maior parte dos elementos do mundo visual, tornam-se entidades estáticas e, enquanto tal perdem o dinamismo que caracteriza o mundo do ouvido em geral e, mais particularmente, da palavra enunciada (MCLUHAN, 1972, p. 43). [...] O caráter mais óbvio da impressão é, com efeito, a repetição [...] imprimir ideogramas é completamente diferente de tipografia baseada no alfabeto fonético, porque ideograma, ainda mais que o hieróglifo, é uma estrutura, uma complexa Gestalt que envolve todos os sentidos ao mesmo tempo. O ideograma não proporciona nenhuma separação e especialização dos sentidos, nenhuma fragmentação da vista, do som e do significado, fragmentação que constitui o elemento essencial do alfabeto fonético. (MCLUHAN, 1972, p. 62).
> [...] a partir da invenção do alfabeto, desenvolveu-se no Ocidente um contínuo movimento para a separação dos sentidos, de funções, estados emocionais e políticos... (MCLUHAN, 1972, p. 73).

Essa idéia poderia ser extensiva a música tradicional ocidental onde a audição é "submetida" a visão e a notação musical. Em seu "Solfege de l'objet sonore" Schaeffer diz: "Confiemos antes de tudo em nosso ouvido, que é uma visão interna".

VI. CONCRETUDES

> "Na Europa, se pedimos a um homem que defina alguma coisa, sua definição sempre se afasta das coisas simples que ele conhece perfeitamente bem e retrocede para uma região desconhecida, que é a região das abstrações progressivamente mais e mais remotas. Assim, se lhe perguntam o que é vermelho, ele responderá: uma cor. Se lhe perguntamos o que é uma cor, dirá que cor é uma vibração..." (POUND, 2006, p. 25).

Schaeffer em seu "Solfege de l'objet sonore" diz: "Um solfejo realista, aberto a qualquer objeto musical, deve fundamentar-se sobre uma relação autêntica entre observador e observado...", ou seja, esta na região das concretudes e não das abstrações.

Se as concretudes surgem numa mesma época e com alguns conceitos e idéias semelhantes poderíamos dizer que estão numa mesma reta, porém elas caminham em sentidos opostos. A música concreta negava a visualidade da notação musical, se distanciando da musica tradicional e assim expandindo os horizontes sonoros. Pela sua característica impassível e impossível de notação a música concreta foge da visualidade no sentido de representação (não podemos esquecer as qualidades acusmáticas desta a qual poderíamos encarar como uma "visualidade abstrata"). A poesia concreta desconstrói através da visualidade. Em "Un coup de dés jamais n'abolira le hasard" de 1897 Mallarmé já mostrava como a espacialidade e a grafia podem adquirir importância substancial nessa desconstrução. O espaço gráfico e a tipografia tomam uma nova significação na estrutura de versificação. Ou seja, na poesia concreta a desconstrução visual é concreta, observa-se graficamente ela ocorrer.

VII. TRANSENSORILADADE E TRANSDISCIPLINARIDADE

Michel Chion cunhou o termo transensorialidade, uma espécie de interferência de um sentido em outro, um "conjugar" das percepções. Em "Le Son" ele observa como a percepção sonora não é um privilégio exclusivo de um único sentido, mas a articulação de respostas sensoriais de corpo e mente.

Pierre Schaeffer já havia olhado isso, o subtítulo do "Traité des objets musicaux" é "Essai interdisciplines". O mesmo Schaeffer em sua morfotipologia dá ao som características do tato quando confere ao objeto sonoro o critério de grão.

> "A busca de uma linguagem para descrever os sons encontra palavras anteriormente dedicadas a descrição de experiências pertencentes a outros sentidos... a separação em cinco sentidos tem mais fundamentos ideológicos do que factuais. Que os sentidos estão bem mais misturados que a lógica determinada pelos buracos da nossa cabeça" (CAESAR, 2004, p. 3).

Décio Pignatari no artigo "Nova poesia: concreta (manifesto)" diz "o olhouvido ouvê", frase que soa como reafirmação de transensorialidade.

Na polipoesia, movimento fundado pelo italiano Enzo Minarelli em 1987, observamos características de transdisciplinaridade e transensorialidade. Uma produção poética aonde música, palavra, imagem, tecnologia e performance se conjugam para formar algo.

> **O Manifesto da Polipoesia**
> 1 - Apenas o desenvolvimento das novas tecnologias marcará o progresso da poesía sonora: as mídias eletrônicas e o computador são e serão os verdadeiros protagonistas.
> 2 - O objeto língua deve cada vez mais ser indagado em seus mínimos e máximos fragmentos: a palavra, elemento base da comunicação sonora, assume os traços de multipalavra, penetrada em seu interior e recosturada no seu exterior. A palavra deve poder libertar suas sonoridades polivalentes... (MINARELLI, 2005, p. 196).

A poesia sonora é "multimedial", expressão utilizada por Daniel Quaranta em seu artigo "Poema sonoro/música poética entre a música e a poesia sonora: uma arte de fronteira", texto com o qual tento dialogar, em que os elementos ultrapassam suas fronteiras e pela fusão se redefinem.

Na música concreta, na poesia sonora e na poesia concreta acontece uma desconstrução e/ou uma abertura para novas formas visuais e auditivas de percepção e de criação.

> … como não reparar que os poetas sonoros e os musicistas chegavam às mesmas conclusões por caminhos opostos, valendo-se de procedimentos antagônicos? Não havia mais melodia na música, não havia mais significado na poesia…

essa tangível sensação de ausência… os aproximava… O instrumento príncipe é a boca" (MINARELLI, 2005, p. 193).

... esta hereditariamente marcada por dois desejos contraditórios, mas de fato complementares, que lhe deram origem: o desejo do retorno ao oral, no âmbito dos poetas; o desejo do retorno ao falado no âmbito dos músicos (ZUMTHOR, 1992, p. 139).

VIII. VOZ

Schaeffer afirma: "A voz é o único instrumento comum a todas as civilizações" (SCHAEFFER, 1966, p. 490) e Walter Ong vai além;" não se pode emitir som sem exercer um poder" (ONG, 1988, p. 67). Paul Zumthor diz: "a poesia não esta só com a voz e na voz, mas atrás da voz, dentro do próprio corpo [...] O corpo se descobre como único lugar no qual se opera o encontro entre linguagem e o mundo [...] O corpo que come, chora, vive, espirra, arrota, morre [...] coisas que nenhum signo jamais fez" (ZUMTHOR, 2005, p. 89). A poesia sonora é concreta em sua base: a voz.

Como diz Paul Zumthor: "Não se pode imaginar uma língua que fosse unicamente escrita. A escrita se constitui numa língua segunda, os signos gráficos remetem, mais ou menos, indiretamente a palavras vivas. A língua é mediatizada, levada pela voz. Mas a voz ultrapassa a língua; é mais ampla do que ela, mais rica" (ZUMTHOR, 2005, p. 63).

Enquanto Derrrida diz; "Se Aristóteles, por exemplo, considera os sons emitidos pela voz são símbolos do estado da alma e as palavras escritas os símbolos das palavras emitidas pela voz, é porque a voz tem com a alma uma relação de proximidade imediata" (DERRIDA, 1973, p. 13).

A voz é o ponto de contato, de intersecção entre língua, música e pensamento? Seria a voz um elemento de intersecção por excelência, como concretude por essência? Seria a Poesia Sonora uma arte de fronteira, afirmação, encontro e quem sabe de "reconexão", rearticulação de sentidos e percepções?

REFERÊNCIAS

BARTHES, Roland. *O grau zero da escrita*. São Paulo. Ed martins fontes, 2000.

BURROUGHS,William. "Henri Chopin, Poésie sonore internationale". París: Jean-Michel Place, 1979.

CAESAR, Rodolfo. *Círculos Ceifados.* 1. ed. Rio de Janeiro: Editora 7Letras, 2008.

_____ *O tímpano é uma tela,* LAMUT/ Escola de Música – UFRJ, 2004.

CAGE, John. *Silence-Lectures and Writings by John Cage*. London: Wesleyan University Press, 1961

CAMPOS, Augusto de, CAMPOS, CAMPOS, Haroldo de, PIGNATRARI, Décio, *Teoria da Poesia Concreta*: *textos críticos e manifestos 1950-1960*. São Paulo, Ateliê Editorial, 2006.

CHION, Michel. *El Sonido*. Barcelona. Ed. Paidos, 1999

DERRIDA, Jacques. *Gramatologia*. Miriam Schnaiderman e Renato Janini Ribeiro. São Paulo. Ed perspectiva, 1973

MCLUHAN, Marshall. *A galáxia de Gutenberg; a formação do homem tipográfico*; tradução de Leônidas Gontijo de Carvalho e Anísio Teixeira. São Paulo, Ed Nacional, Ed USP,1972

MINARELLI, Enzo. *A voz instrumento de criação dos futuristas a poesia sonora,* Sibila – Revista de Poesia e Cultura. n.8-9. São Paulo: Ateliê Editorial, 2005.

NANCY, Jean Luc. *Resistência da Poesia*, Editora Vendaval, 2005.

ONG, Walter. *Orality and literacy*, Ed Routledge, 1988.

PIGNATARI, Décio. *O que é comunicação poética*. São Paulo, Ateliê Editorial, 2006

POUND, Ezra. *ABC da literetura*. São Paulo, Ed Cultrix, 2006.

SCHAEFFER, Pierre. *Traité des objets musicaux.* Paris: Seuil, 1966.

_____ *À la recherche d'une musique concrète*. Seuil, Paris, 1952.

QUARANTA, Daniel. Poema sonoro/ música poética entre a música e a poesia sonora: uma arte de fronteira. Entre a Música e a Poesia Sonora. Artes de Fronteira. In: ANNPOM 2007

ZUMTHOR, Paul. *Escritura e nomadismo*. São Paulo: Ateliê Editorial, 2005.

_____ *Poesia do espaço. Novos territórios para uma oralidade*. In: MENEZES, Philadelpho. *Poesia sonora. Poéticas experimentais da voz no século XX*. São Paulo: Educ, 1992.

Descritores de Percepção, Cognição e Afeto na Análise, Composição e Performance Musical

José Eduardo Fornari, Iracele Vera Lívero

NICS – UNICAMP,Instituto de Artes - UNICAMP
tutifornari@gmail.com., iracelelivero@uol.com.br

Palavras-Chave

Cognição musical, Análise musical, Composição, Performance Musical

RESUMO

Este artigo faz uma reflexão sobre o resgate de aspectos perceptuais, cognitivos e afetivos relacionados à arte musical. Estes aspectos musicais estão presentes durante a apreciação da música, pela escuta, bem como durante sua produção, na criação das estruturas musicais (composição) ou na sua interpretação expressiva (performance). Graças ao estado atual da tecnologia e informática, tornou-se possível investigar tais aspectos no material musical, seja na forma de dados simbólicos (partitura) ou sonoros (áudio). A análise destes aspectos têm despertado o interesse da comunidade científica e assim fomentado a organização de grupos interdisciplinares dedicados a esta área de pesquisa. Este artigo descreve as possibilidades do desenvolvimento de descritores musicais, que são modelos computacionais capazes de predizer tais aspectos musicais e suas possíveis utilizações em análise, composição e performance musical.

ABSTRACT

This article ponders over the retrieval of perceptual, cognitive and affective aspects related to the musical art. These musical aspects are present during the passive appreciation of music (listening) as well as in its production, during the creation of musical structures (composition) and their expressive performance. Lately, the state-of-the-art developments of technology and informatics allowed the investigation of such aspects directly from the music material, being it in the form of symbolic data (e.g. musical score) or sonic data (e.g. digital audio file). The analysis of such aspects have arisen the interest of the scientific community and consequently nourished the creation of interdisciplinary research groups. This article describes the possibilities of development of musical descriptors, which are computational models able to predict such musical aspects and its possible usage in musical analysis, composition and performance.

I. INTRODUÇÃO

A música é conhecida pela capacidade de expressar simultaneamente conceitos em diversos níveis da comunicação humana. Estes são aqui classificados como: 1) percepção 2) cognição e 3) afeto. Por sua capacidade de evocar fortes sensações em ouvintes, a música, ao longo de sua história, vem sendo utilizada por outras formas de artes para intensificar a prosódia de sua comunicação artística, como é o caso das trilhas sonoras feitas para dança, teatro, cinema.

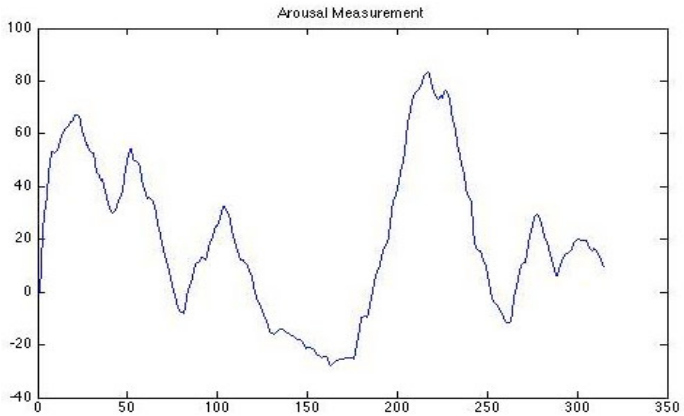
O ramo da ciência que estuda a percepção sonora é chamado de psicoacústica, e se estende, pelo menos, desde a publicação da obra: *On the Sensation of Tones*, de Hermann Von Helmholtz, que pesquisou as bases fisiológicas da escuta, relacionada à teoria musical. Já os aspectos cognitivos e afetivos da música, por sua natureza subjetiva e contextual, só começaram a ser estudados cientificamente nas últimas décadas, graças aos avanços tecnológicos e computacionais. Tais aspectos musicais têm despertado o interesse de pesquisadores de diversas áreas do conhecimento, bem como de empresas de Tecnologia da Informação, e assim diversas comunidades interdisciplinares vêm se organizando com o intuito de realizar pesquisa nessa área. Dentre estes grupos, pode-se destacar: o ISMIR (*International Society of Music Information Retrieval*) e a SMPC (*Society of Music Perception and Cognition*) onde participam pesquisadores de diversas áreas do conhecimento, tais como: músicos, compositores, psicólogos, neurocientistas, musicólogos, etnomusicólogos, musicoterapeutas, matemáticos, físicos e engenheiros. Grande parte da pesquisa desenvolvida em tais sociedades se dedica à identificação e análise das relações entre aspectos musicais e sinais fisiológicos, voluntários e involuntários, relacionados à cognição e ao afeto musical, bem como a criação e desenvolvimento de modelos computacionais que os descrevam adequadamente. Este artigo pretende apresentar uma visão introdutória desta área de pesquisa em música.

Na seção seguinte, os aspectos e seus respectivos descritores musicais são definidos. A terceira seção descreve as classificações de descritores musicais. A quarta seção apresenta suas atuais e futuras aplicações. A quinta seção conclui este trabalho descrevendo os desafios e inovações na implementação de descritores e o desenvolvimento dessa área de pesquisa no Brasil.

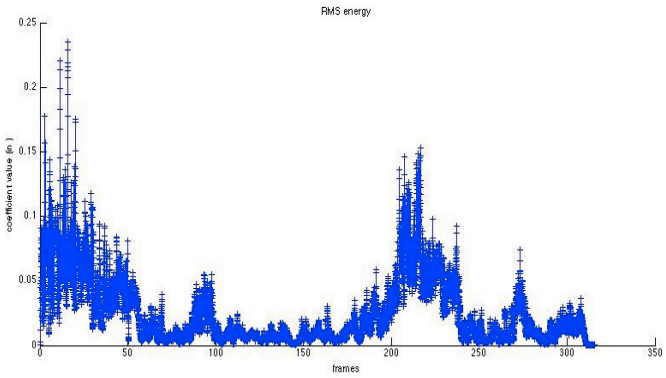
II. O DESCRITOR MUSICAL

Descrevemos aqui por descritor um modelo computacional capaz de calcular um aspecto específico da percepção, cognição ou afeto (emoção evocada) musical. Um aspecto musical refere-se a uma propriedade musical detectável pela mente. Desse modo, um descritor emula a capacidade da mente humana de perceber, entender, reconhecer, recordar e sentir características musicais. O resultado da medida de um descritor é chamado de predição do aspecto musical a que este se refere. É sempre desejável que o aspecto musical predito pelo descritor seja independente de outros aspectos musicais e, desse modo, seja único. Sua predição pode ser dada na forma de uma série temporal, descrevendo a variação deste parâmetro ao longo do tempo; ou como uma única variável escalar, que descreve um grande trecho ou toda a obra musical. Na figura 1 tem-se o exemplo de uma medida do aspecto musical chamado de *Arousal*, ou seja, o aspecto musical que descreve o grau de atenção ou concentração do ouvinte. A escala de *Arousal* se estende desde o desatento (ou relaxado) até o atento (ou estimulado). Nesta figura, o *Arousal* foi calculado através da média aritmética da medição voluntária de trinta indivíduos (estudantes de música), que isoladamente catalogaram sua variação enquanto escutavam o

primeiro movimento do *Concerto No 1 para piano e orquestra de Franz Liszt* [Schubert,1999]. Na figura 1-a tem-se a média das medições de *Arousal* dos ouvintes. Na figura 1-b tem-se a predição do Arousal por um descritor musical. Neste caso, o descritor é um algoritmo que calcula a energia em RMS (*root mean square*) do sinal sonoro, segmentado em janelas temporais de um segundo de duração. O valor de RMS é conhecido por estar relacionado, ainda que parcialmente, à percepção da intensidade sonora (*loudness*).



(a)



(b)

Figura 1. (a) O aspecto musical Arousal dado pela média da medida comportamental de diversos indivíduos. (b) Predição do *Arousal* feita por um descritor musical. Neste exemplo, a correlação entre estas duas curvas é de 0,837.

Em ambos os gráficos, a dimensão da abscissa é tempo (em segundos) e da ordenada é *Arousal*, onde os valores próximos de zero são para o estado de *Arousal* relaxado e os positivos, para o atento. Pode-se observar que ambas figuras apresentam formatos similares, o que sugere que estas curvas estejam correlacionadas, implicando assim que este descritor apresenta uma predição satisfatória da sensação perceptual de *Arousal* evocada no ouvinte durante a escuta desta peça musical. Neste exemplo a correlação entre as curvas é de 0,837.

Os aspectos musicais ligados a elementos contextuais da música, como: tonalidade, repetição, complexidade (rítmica, melódica ou harmônica), entre outros, não são triviais de serem calculados por descritores dados por modelos computacionais psicoacústicos. Vê-se na literatura da área que a classificação de aspectos musicais relevantes, e seus respectivos descritores, ainda não está bem delineada. Estes são definidos simultaneamente por diferentes áreas do conhecimento, gerando ambigüidades. Exemplificando, [Leman,2004] propõe uma taxonomia para os aspectos musicais, organizados em: baixo, médio e alto nível, de acordo com a escala temporal em que atuam. Já [LESAFFRE,2003] classifica os aspectos musicais entre contextuais e não-contextuais. Contextuais são os de médio e alto nível e estão relacionados à escala de tempo acima do "tempo presente" (*now time*), que é a janela de tempo que descreve a sensação do tempo presente (atual) durante a escuta musical, considerada como sendo da ordem de três a cinco segundos de duração. Os aspectos não-contextuais (de baixo a médio nível) são relacionados à escala de tempo abaixo do *now time*. Em [Herrera,1999], técnicas de modelagem espectral foram usadas para calcular e organizar os aspectos musicais de conteúdo musical nos moldes utilizados pelo padrão MPEG-7.

Estes aspectos musicais são apenas de baixo e médio nível, segundo o critério de [Lesaffre,2003]. Em [Peeters,2002] é apresentada uma taxonomia para aspectos musicais através dos seus sinais de áudio, onde estes são classificados em uma das seguintes categorias: globais, instantâneos, temporais, de energia, espectrais, harmônicos e perceptuais. Em [Pachet,2003,2004] é apresentado um método heurístico utilizando programação genética para criar automaticamente descritores para aspectos musicais de alto-nível (contextuais). Já a pesquisa descrita em [Vershure,1998] propõe um método chamado de *Distributed Adaptive Control* (Controle Distribuído Adaptativo) que prediz aspectos musicais cognitivos (de alto nível) aplicados ao estudo da aquisição, retenção e expressão do conhecimento humano, o que é definido como "epistemologia sintética". Com relação ao aspectos musicais afetivos, [Schubert,1999] fez um estudo empírico, com mais de trinta ouvintes, sobre a a emoção constatada, categórica, continuamente percebida, ao longo da escuta de diversas peças do repertório da música ocidental erudita. Em seguida, este desenvolveu dois modelos lineares relacionados a cada peça, para descrever os aspectos musicais afetivos (*Arousal* e *Valence*). Estes aspectos são normalmente utilizados em modelos de emoção musical, como coordenadas de um plano bi-dimensional, onde emoções musicais diversas são dadas como sendo compostas por essas duas variáveis. Aqui faz-se uma distinção entre dois tipos de emoção musical percebida: a emoção constatada e a emoção evocada ou sentida, chamada de afeto musical. Em [Korhonen,2006] foram utilizados os mesmos dados do estudo comportamental feito em [Schubert,1999], porém, desta vez, para o desenvolvimento de um modelo geral de predição das dimensões da emoção musical. Em [Huron,2006] foi elaborada uma teoria psicológica sobre a expectativa em música e como este aspecto se relaciona com o afeto durante a escuta musical.

III. CLASSIFICAÇÃO DOS DESCRITORES

O Descritor, como modelo computacional que prediz um aspecto musical, não é único, mas sim uma possível solução computacional para a emulação de uma sensação musical humana. A eficiência de um descritor musical é normalmente medida pela correlação entre sua predição e a média de medidas comportamentais, feitas com um grupo de indivíduos ouvintes, conforme apresentado na Figura 1. De um modo geral, a literatura da área mostra que os descritores podem ser inicialmente classificados com relação ao material musical

analisado, ou seja, entre: **simbólicos** e **acústicos**. Os descritores simbólicos coletam características musicais de notação ou parâmetros de controle musical, tais como a partitura de uma peça, ou seu arquivo MIDI (*Musical Instrument Digital Interface*). Já os descritores acústicos extraem características musicais de áudio (analógico ou digital), em tempo-real (*streaming*) ou de arquivos de áudio (digital ou analógico). Os descritores podem também ser catalogados quanto à extensão de sua ação no domínio do tempo, como **não-contextuais** e **contextuais** Os descritores não-contextuais, também chamados de descritores de baixo-nível, agem sobre janelas temporais da ordem de milisegundos, e coletam aspectos perceptuais do som musical. Estes também podem ser classificados como descritores psicoacústicos, por se referirem a aspectos da percepção auditiva, tais como: *pitch* (altura), *loudness* (intensidade), densidade e concentração de componentes espectrais, entre outros. Os descritores contextuais, também conhecidos como descritores de alto-nível, agem no domínio macroscópico do tempo (acima do *now time*) e descrevem aspectos musicais dependentes do seu contexto, que está necessariamente mediado pelo efeito da memória da informação musical. Exemplos de aspetos musicais preditos por tais descritores são: articulação, tonalidade e complexidade harmônica [Leman,2004]. A Figura 2 mostra um diagrama exemplificando as diferentes classificações de aspectos musicais, correspondendo assim à classificação de seus respectivos descritores musicais.

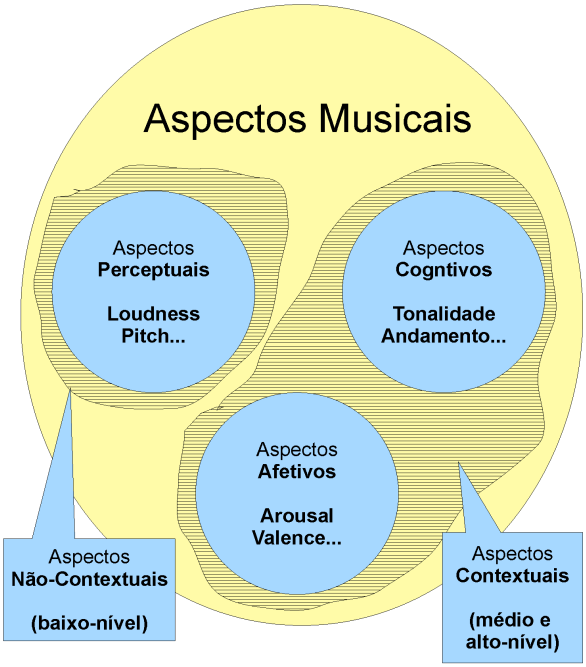


Figura 2. Diagrama exemplificando os diferentes tipos de Aspectos Musicais, onde os seus respectivos Descritores Musicais são igualmente classificados.

Em relação à produção musical, os descritores podem ser classificados em: **estruturais** ou **performáticos**. Os descritores estruturais são normalmente descritores simbólicos pois estão relacionados ao material musical normalmente advindo de dados musicais simbólicos, como a notação musical ou um arquivo MIDI. Estes, no entanto, se referem especificamente aos aspectos musicais da estrutura musical, como aqueles encontrados em modos, escalas, séries dodecafônicas, campo harmônico, andamento, articulação, dentre outros. Já os descritores performáticos predizem aspectos normalmente evidenciados durante a performance de uma peça musical e que distinguem a interpretação musical de um músico. Estes são utilizados no estudo dos aspectos cognitivos e afetivos associados à performance musical. Em [Slodoba,2000], é dito que "a performance musical de qualidade não depende apenas da habilidade motora, mas também requer a capacidade de gerar diferentes interpretações de uma mesma peça (musical), de acordo com a natureza da comunicação cognitiva de sua estrutura musical". [Palmer,1997] afirma que "a performance musical não é única em seu contexto afetivo implícito". Uma das questões que pretendemos abordar futuramente é o estudo da correlação entre os aspectos musicais relacionados à performance musical e a criação de estruturas musicais, no que se refere à composição musical, e assim estudar as suas devidas influências na comunicação perceptual, cognitiva e afetiva da expressividade musical.

IV. APLICAÇÃO DOS DESCRITORES

Os descritores musicais tem sido desenvolvidos na tentativa de se predizer, de forma adequada e automática, aspectos musicais, para a análise e/ou parametrização de processamento de material musical em larga escala e/ou em tempo-real. No estado atual de disseminação sem precedentes da escuta musical, onde uma grande parcela da população tem acesso a aparelhos eletrônicos portáteis com capacidade de tocar e armazenar um grande repertório musical (como: *laptops*, *mp3-players*, celulares, *smart-phones*, etc.) o setor de tecnologia da informação tem estado particularmente interessado em algoritmos que emulem a percepção, cognição e afeto despertado pela música na mente humana. Para citar algumas possibilidades de aplicações de descritores musicais, estes poderão ser utilizados na catalogação e busca de tais aspectos em grandes bancos de dados musicais (e.g. buscas na internet de música por contexto, como: gênero, estilo, ritmo, etc.) no processamento sonoro baseado em aspectos perceptuais da escuta (e.g. equalização dinâmica baseada em aspectos perceptuais específicos da música sendo processada), na recomendação automática de músicas baseada na predileção do usuário (consumidor), e assim por diante.

Na literatura da área, vê-se que a maioria das pesquisas acadêmicas tem se concentrado na análise e performance musical, normalmente utilizando dados simbólicos relacionados à cognição e ao afeto relacionando distintas interpretações musicais (também chamada de **performance expressiva**). A maioria desses estudos se baseia em uma das seguintes abordagens: 1) O modelo da *KTH* (*Royal Institute of Technology*), que define um grupo de regras de performance musical levando em conta tempo, dinâmica e articulação, baseadas no contexto musical [Friberg,2006]. 2) O modelo de *Todd*, que usa o conceito de "análise por medida", no qual a evidência empírica está diretamente relacionada à catalogação feita através da notação humana das *performances expressivas* [Todd,1989]. 3) O modelo de *Mazzola*, que é baseado no modelamento matemático das performances expressivas através de operadores (ver www.rubato.org) [Mazzola,2002]. Recentemente, modelos de ML (*machine learning*) para análise e a performance tem também sido desenvolvidos.

Estes normalmente se baseiam em modelos computacionais de *performance expressiva* envolvendo uma grande quantidade de medidas empíricas (geralmente extraídas da performance de intérpretes), onde o sistema automaticamente busca, num imenso banco de dados, por regularidades significativas, utilizando processos indutivos (estatísticos) e/ou técnicas de *data-mining* [Widmer,2003]. A aplicação dos descritores na composição musical ainda é uma área a ser explorada. Recentemente, realizamos alguns experimentos com a metodologia da síntese evolutiva [Manzolli,2008] onde um sistema foi desenvolvido em PD (*PureData*) para a geração de paisagens sonoras (*soundscapes*) dinâmicas, formadas por objetos sonoros que são os indivíduos de uma população de sons [Fornari,2009]. A evolução de tais paisagens sonoras pode seguir critérios de adequação dados por descritores musicais contextuais, tais como aqueles que foram desenvolvidos em [Braintuning,2009].

V. CONCLUSÃO

O estudo e classificação de descritores musicais capazes de predizer aspectos perceptuais, cognitivos e afetivos é desafiante e necessitará que diversas etapas conceituais e metodológicas sejam investigadas a priori. Este trabalho tratou de apresentar uma reflexão introdutória sobre o estado atual dessa pesquisa, ainda emergente no Brasil, e fomentá-la nos moldes da pesquisa que vem sendo desenvolvida em diversos centros de cognição musical internacionais.

É nossa intenção desenvolver tal projeto, no Núcleo Interdisciplinar de Comunicação Sonora, NICS, UNICAMP e investigar a criação de um grupo de descritores musicais, na forma de modelos computacionais, desenvolvidos para a predição de aspectos musicais perceptuais, cognitivos e afetivos. Uma vez de posse desses descritores, pretendemos utilizá-los em processos de análise, composição e performance musical.

Também poderemos utilizar tais descritores em métodos de síntese sonora, tal como a Síntese Evolutiva, conforme apresentada anteriormente em [Fornari,2009]. Neste, o equivalente a descritores psicoacústicos foram utilizados na modelagem da função de adequação (*fitness function*) do processo de síntese evolutiva. Durante este projeto, no entanto, constatou-se a necessidade da utilização de uma nova família de descritores para coletar aspectos cognitivos a fim de guiar o processo evolutivo de geração sonora. Este conhecimento foi adquirido durante a participação do projeto [*Braintuning,2009*]. O desenvolvimento de novos descritores, como os aqui propostos, proverá métodos adaptativos de síntese sonora, como a síntese evolutiva, com critérios de adequação musical orientada por contexto, o que irá potencializar a obtenção de resultados musicais mais próximos daqueles esperados pela mente humana.

Os novos descritores poderão ser também utilizados tanto na análise musical como na performance musical, através da manipulação sonora guiada por contexto cognitivo e afetivo. Esperamos assim que este projeto abra novos caminhos na pesquisa e arte musical contemporânea no Brasil.

REFERÊNCIAS

LEMAN, M.; VERMEULEN, V.; DE VOOGDT, L.; MOELANTS, D. & LESAFFRE, M. Correlation of Gestural Musical Audio Cues. Gesture-Based Communication in Human-Computer Interaction: *5th International Gesture Workshop*, GW 2003, 40-54. (2004).

LESAFFRE, M; LEMAN, M.; TANGHE, K.; BAETS, B.; MEYER, H., MARTENS, J. User-Dependent Taxonomy of Musical Features as a Conceptual Framework for Musical Audio-Mining Technology, Proc. *Stockholm Music Acoustics Conf.*, Royal Inst. of Technology (KTH) , pp. 635-638, (2003).

HERRERA P., SERRA X., PEETERS G.. *Audio descriptors and descriptors schemes in the context of MPEG-7*. Proceedings of the 1999 ICMC, Beijing, China, October (1999).

PEETERS G. and RODET X.. Automatically selecting signal descriptors for Sound Classification. In Proceedings of the International Computer Music Conference, pages 455--458, Göteborg, Sweden, September 16-21 (2002).

PACHET F., ZILS A., Evolving automatically high-level music descriptors. In U.K. Wiil (Ed.), *In Computer Music Modeling and Retrieval*, Lecture Notes in Computer Science (LNCS) (Vol. 2771, pp. 42-53). Heidelberg: Springer-Verlag. (2003).

PACHET F., ZILS A., Automatic Extraction of Music Descriptors from Acoustic Signals, *Proceedings of Fifth International Conference on Music Information Retrieval* (ISMIR04), Barcelona, (2004).

VERSCHURE P., Distributed Adaptive Control: *Explorations in robotics and the biology of learning* , Informatik/Informatique(1) 25-29, (1998).

SCHUBERT, E. Measuring emotion continuously: Validity and reliability of the two-dimensional emotion space. Aust. *J. Psychol*., vol. 51, no. 3, pp. 154–165. (1999).

KORHONEN M., D. Clausi, M. Jernigan, Modeling Emotional Content of Music Using System Identification. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics.* Volume: 36, Issue: 3, pages: 588- 599. (2006).

HURON D., Sweet Anticipation: Music and the Psychology of Expectation. MIT Press. ISBN-10: 0-262-08345-0. May (2006).

LEMAN M., CAMURRI A.. Musical content processing for expressive gesture applications in interactive multimedia. In*: Conference on Interdisciplinary Musicology* (2004).

SLODOBA J. Individual differences in music performance. *Trends in Cognitive Sciences*, Volume 4, Issue 10, Pages 397-403. (2000).

PALMER C., Music Performance. *Annual Review of Psychology*. 48:115-38. (1997).

FRIBERG A., BRESIN R., SUNDBERG J. Overview of the KTH rule system for music performance. Advances in Experimental Psychology, special issue on *Music Performance*, 2(2-3), 145-161. (2006).

TODD, N.P.M. A computational model of Rubato. *Contemporary Music Review*, 3, 69–88. (1989).

MAZZOLA G., GÖLLER S. Performance and interpretation. *Journal of New Music Research*, 31, 221–232. (2002).

WIDMER, G; S.E. DIXON, W. GOEBL, E. PAMPALK, A. TOBUDIC, In: Search of the Horowitz factor. *AI Magazine*, 24, 111–130. (2003).

MANZOLLI J., MAIA A. Jr., FORNARI J., Soundscape Design through Evolutionary Engines. Special Issue of "Music at the Leading of Computer Science". JBCS - *Journal of the Brazilian Computer Society* - ISSN 0104-6500. (2008).

FORNARI J., SHELLARD, M., Breeding Patches, Evolving Soundscapes, PdCon09 - *Third International Pure data Convention*, Brazil, July 19th-26th. (2009).

Braintuning. Tuning your Brain for Music, the Braintuning project. Comissão Européia Pesquisa (projeto: P6-2004-NEST-PATH-028570), www.braintuning.fi.

A música do invisível: como a nanotecnologia torna audíveis os inaudíveis da "música"

M. Lucília Borges

Comunicação e Semiótica, PUCSP
luciliaborges@yahoo.com.br

Palavras-Chave

nanotecnologia, sonocitologia, háptico

RESUMO

Através da obra *Nano-Scape*, dos artistas Christa Sommerer e Laurent Mignonneau e da *sonocytology*, proposta pelo nanocientista James Gimzewski e expressa na obra *Blue Morph,* realizada em parceria com a artista Victoria Vesna, propomos mostrar neste artigo que a escuta vai além das "fronteiras" do ouvido, e que a música, enquanto potência, não se limita ao som "traduzido" por nossos ouvidos. A pele ouve tanto quanto os ouvidos, e as células soam tanto quanto a pele de um tambor.

I. INTRODUÇÃO

Muito antes da tecnologia invadir o universo da música e potencializar nossos sentidos que escutar não se restringe apenas às vibrações que chegam aos nossos ouvidos. A pele antecipa os sinais e registra em sua memória um mapa sonoro o qual, nem sempre, o ouvido consegue decifrar. Através dela, escutar e olhar misturam-se num "múltiplo" sentido: o tato, o qual, desde sempre, já ouvia as texturas do olhar.

A sensação do tato começa na pele, mas o tato está longe de ser apenas *um* sentido. Através dele é possível sentir a pressão, a textura e a duração de um toque, rastrear sua posição e velocidade, assim como é possível ouvir a textura da música apenas com o toque. "Um único receptor sensorial pode codificar características do estímulo como intensidade, duração, posição e, algumas vezes, direção" (BEAR et al., 2006: 397), a ponto de podermos afirmar que olhos e ouvidos estão espalhados pelo corpo.

O sistema sensorial somático, do qual o tato é uma parte, é uma "categoria coletiva" que reúne todas as sensações que não aquelas ligadas diretamente aos cinco sentidos conhecidos (visão, audição, paladar, olfato e o sentido vestibular de equilíbrio). Distingue-se dos demais sistemas sensoriais por ser um "espaço global", cujos receptores estão distribuídos ao longo do corpo, ao invés de estarem concentrados em regiões pequenas e especializadas. Além disso, responde a muitos tipos diferentes de estímulos, concentrando, em apenas um sentido tátil, um grupo de, no mínimo, quatro sentidos: os sentidos do tato, da temperatura, da dor e da postura corporal, os quais podem ser "desdobrados" em muitos outros (Cf. BEAR et al, 2006: 397). Assim, os cinco sentidos desdobram-se em muitos outros sentidos.

O tato é talvez o mais complexo dos sentidos, não apenas porque desdobra-se em muitos outros sentidos como também porque desdobra-se em outros conceitos. Em inglês há duas palavras para designar tato: *touch* e *somesthesis*. Segundo o fundador da *International Society for Haptics*, Gabriel Robles De-la-Torre (2006: 27), *somesthesis* inclui não apenas sensações cutâneas (quando sentimos algo tocando a pele), como também a capacidade de sentir o movimento e a posição dos nossos membros, a chamada *kinesthesis* (*cinestesia*) e a *propriocepção*. A *propriocepção* (do latim: *propiu* + *capio* = tomar, entender) é a percepção consciente e inconsciente do posicionamento articular, "informa como nosso corpo posiciona-se e se move no espaço" (BEAR et al, 2006: 449) através de receptores sensoriais especializados (os proprioceptores, que compõem o sistema sensorial somático especializado na sensação corporal), localizados nos músculos, tendões, articulações e pele das mãos. A *kinesthesis*[1] (do grego: movimento) é a sensação do movimento ou da aceleração articular.

Além do *touch* e *somesthesis* há ainda o termo *haptic* (háptico, do grego *haptikós*= tocar, sensível ao tato; de *haptesthai*=contato, tato; derivado do verbo *háptó*=ajustar, ligar, prender, tocar[2]) que em fisiologia e psicologia refere-se à capacidade de experimentar o ambiente através da exploração ativa, normalmente com as mãos, como quando apalpamos um objeto para perceber sua forma e o material. Isto é comumente chamado de toque ativo ou háptico, no qual as capacidades cutâneas e cinestésicas têm papéis importantes (DE-LA-TORRE, 2006: 27). *Touch* e *somesthesis* são comumente usados como sinônimos embora *somesthesis* seja mais abrangente por englobar não somente a sensação do toque na pele (o tato "passivo" e o háptico ou tato ativo) como também a sensação do movimento do corpo (a cinestesia).

Para os filósofos Gilles Deleuze e Félix Guattari (1997: 203), "háptico é um termo melhor do que tátil, pois não opõe dois órgãos dos sentidos, porém deixa supor que o próprio olho pode ter essa função que não é óptica." Considerando que os cinco sentidos desdobram-se em muitos outros sentidos, e que o tato não é apenas *um* sentido mas um *coletivo de sentidos*, o termo háptico acaba por ter um uso abrangente como um "sentido ativo" que atravessa os demais sentidos, "espalha olhos e ouvidos pelo corpo", e atribui aos olhos (e ouvidos) qualidades táteis.

O conceito háptico tem sido cada vez mais usado não apenas para designar as capacidades táteis, como também (e principalmente) em pesquisas sobre interfaces, algoritmos e aplicativos que envolvem informações táteis. Baseando-se em sistemas com *force-feedback*[3], estas interfaces hápticas geram uma forte sensação de realidade e imersão na interação com ambientes de realidade virtual (VR) e realidade aumentada (AR/MR)[4]. O conceito háptico acaba por ter um uso mais comum na ciência e na arte, talvez por caracterizar uma exploração ativa, a qual permite que objetos virtuais tocados reajam de volta a esse toque por vibração.

II. NANO-SCAPE

Nano-Scape (2001)[5], de Christa Sommerer e Laurent Mignonneau, uma *escultura interativa invisível*, explora as intensidades desse sentido, extendendo a escuta e o olhar para além dos olhos e ouvidos. Nesse trabalho, ao invés de tornarem visível o "micro-mundo" da nanotecnologia, optam por torná-lo *sensível* e "intuitivamente acessível", embora também visível, só que desta vez através do tato.

Usando-se um anel magnético, feito com fortes ímãs (por volta de 2000 Gauss de força), é possível sentir as nano-partículas invisíveis, que vão mudando e formando uma escultura invisível conforme o movimento das mãos ao longo da mesa (interface) eletromagnética. A mesa é dividida em quatro partes, nas quais estão localizados os eletroímãs (quatro bobinas que produzem um campo magnético de até 6000 Gauss), que geram o *feedback* eletromagnético. Esta escultura modifica sua forma e propriedades em função da posição das mãos e frequência dos movimentos, porque "a força do campo magnético varia de acordo com a posição da mão do usuário e simulação de força atômica" (Ibid.). Fortes forças magnéticas de repulsão e atração ou mesmo um ligeiro choque podem ser sentidos conforme a interação com as partículas e interação (choque) das partículas entre si. Forças de interação com outros usuários também interferem na escultura.

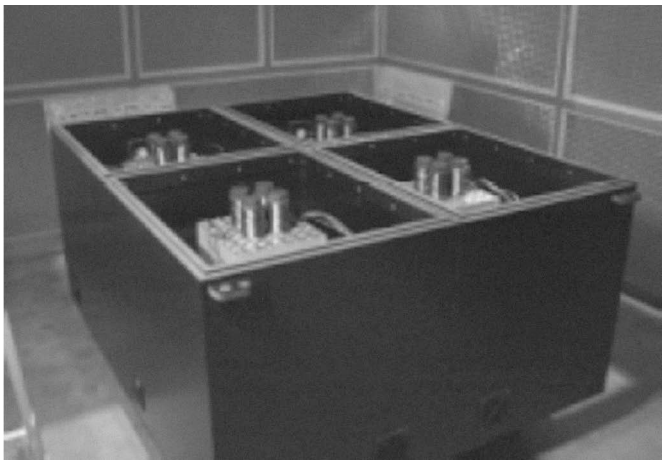


Figura 1. Mesa mostrando os eletroímãs

"Esta nova interface tecnológica cria um novo e ainda 'invisível' tipo de experiência de interação onde usuários sentem fortes atrações e repulsões, ainda invisíveis, como resultado de suas próprias interações." (SOMMERER e MIGNONNEAU, 2001).

Assim como a música, embora através de estímulos magnéticos e não sonoros, *Nano-Scape* potencializa nosso poder de *ver com os olhos da mente*, fazendo emergir uma imagem mental de uma escultura que só é "visível" através da pele. Para Sommerer e Mignonneau (2001), a invisibilidade da escultura é realçada pela própria imaginação e expectativa do usuário. A imagem mental da escultura invisível, que emerge na mente do sujeito, torna-se o componente principal da obra, que "vai além do real, da ficção, do imaginário e do virtual e alcança uma esfera puramente mental" (*ibid*.).

Figura 2. Usuários interagindo com Nano-Scape

Ver/escutar/tocar com os olhos da mente não requer uma capacidade imaginativa, assim como escutar/ver com os "olhos" das mãos não requer um esforço (mental ou imaginativo) do indivíduo ou um uso especializado dos sentidos (onde tocar seria apenas tocar e não ver/escutar), porque os estímulos sonoros/visuais/táteis afetam áreas do cérebro não necessariamente especializadas (algumas pessoas usam áreas visuais do cérebro quando tocam alguma coisa com seus dedos), misturando e borrando as fronteiras entre os sentidos.

Alguns cientistas defendem que a imaginação nem sempre desempenha um papel na percepção, uma vez que atividades cerebrais em uma das áreas dos sentidos começam tão logo após um outro sentido ser estimulado, não havendo tempo suficiente para se formar as imagens mentais. Gemma A. Calvert, fisiologista da *Universidade de Oxford*, descobriu que várias áreas diferentes do cérebro, que pensávamos receber *inputs* de apenas um sentido, são, na verdade, multisensoriais. Mais recentemente ela descobriu que a área do olfato no cérebro também envolve visão, "um morango azul pode não apenas parecer estranho como também é provável que o cheiro seja estranho"[6].

Até recentemente pensava-se que os sentidos eram independentes, que as percepções de cada sentido eram direcionadas separadamente para áreas especializadas do cérebro, agora os cientistas estão descobrindo que a informação a partir de um sentido influencia, na verdade, como o cérebro experiencia outros tipos de *inputs*, um efeito que pode criar ilusões e alterar a percepção[7]. Alguns testes[8] como os realizados pelo Dr. Krish Sathian, professor de neurologia e reabilitação médica da *Emory University* (EUA), comprovam que, de fato, as fronteiras entre os sentidos estão borradas. O córtex visual (parte do cérebro que processa *inputs* visuais), por exemplo, torna-se mais ativo quando tocamos, com os olhos vendados, uma determinada superfície.

Desta forma podemos dizer que no limite da visão, não apenas vemos esculturas invisíveis em *Nano-Scape*, como também as construímos conforme o movimento das mãos dispara forças de atração e repulsão entre as partículas; e que no limite da escuta, além de *ver o invisível* também o *escutamos*, ainda que a frequência dos movimentos das mãos não seja audível ao ouvido humano. *Nano-Scape* faz vibrar os

inaudíveis da música e o invisível do visível, intensidades sonoras e táteis, que povoam não apenas a superfície (acima) da mesa como também a superfície da pele. Sommerer e Mignonneau exploram um mundo além do puramente tecnológico, indo em busca da potência invisível da nanotecnologia.

III. SONOCYTOLOGY

Com a nanotecnologia, o corpo é "virado do avesso", e suas dobras mais íntimas, perscrutadas, o que era invisível torna-se visível, ampliado, amplificado. Das dobras do cérebro às dobras das células, tudo se torna visível (e audível) no corpo-máquina. Com ela, os inaudíveis do invisível tornam-se audíveis tanto quanto visíveis. Ouvir o corpo ultrapassa as batidas do coração, indo além do que previa John Cage. Torna-se possível ouvir as células tanto quanto foi possível ouvir o grave e o agudo da máquina-corpo na câmara anecóica, assim descobriu o nanocientista James Gimzewski[9], do CNSI (*California NanoSystems Institute*) e professor da UCLA (*University of California, Los Angeles*).

Gimzewski descobriu em 2002 que células vivas geram sons de alta frequência, um tipo de "música" que pode ser ouvida. Chamou de *sonocytology* esta nova ciência, já que a citologia é o ramo da biologia que estuda as células.

Sua descoberta partiu de um raciocínio simples: qualquer objeto ou superfície que vibra gera pressão no ar ao redor e, portanto, emite som, se as células vibram, logo devem produzir algum tipo de ruído. Esta descoberta abre um importante caminho para diagnosticar doenças, pois se pudermos decifrar o som microscópico das células, poderemos ouvir a diferença entre células saudáveis e células doentes. A "música" das células "codifica potencialmente uma linguagem escondida de saúde e doença." (WERTHEIM, 2003)

Gimzewski não conseguiu pesquisar células de mamíferos na época, mas comprovou sua teoria usando células de levedura, registrando todas as fases do seu ciclo de crescimento, com o objetivo de criar um mapa sonoro da vida das células. Através de um microscópio de força atômica (AFM)[10], mediu as vibrações da membrana da célula e em seguida amplificou o som de tal maneira que pudesse ser ouvido por um ouvido humano. Descobriu que uma célula de levedura produz cerca de 1000 vibrações por segundo, que o som de células vivas produz um apito muito semelhante ao "canto das baleias" e que células mortas também "cantam", que seu "canto" soa monótono, como um rádio estático, demostrando que no limite da vida a "música" é a única coisa que resiste à morte.

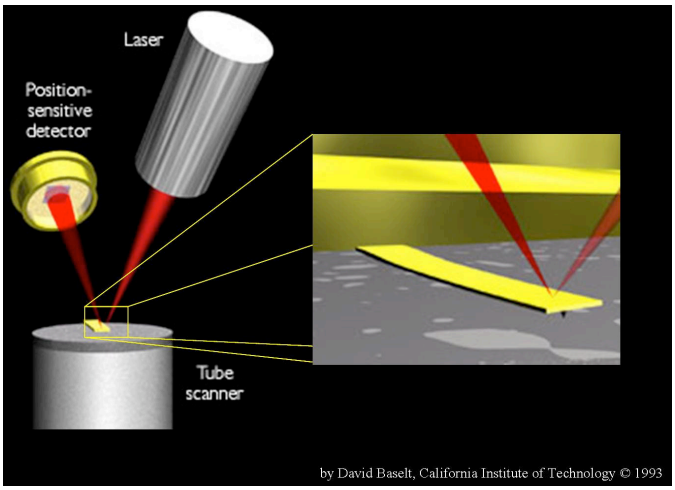


Figura 3. Microscópio de força atômica (AFM)

Para Gimzewski, o microscópio de força atômica (AFM), ferramenta com a qual os sons da célula são extraídos, pode ser considerado como um novo tipo de instrumento musical, capaz de tornar o invisível visível ao mesmo tempo em que muda nossa relação com o silêncio, tornando audível a *sonoridade muda* da máquina-célula. Ao contrário de microscópios que usam imagens ópticas, o AFM "toca" a célula com a sua pequena ponta, e "sente" as oscilações que "povoam" a membrana de uma célula. Estes sinais elétricos podem então ser amplificados e distribuídos por alto-falantes, e uma nova música surge: *a música do invisível.*

Assim nasceu *Blue morph*[11], uma instalação interativa que usa imagens e sons em nanoescala derivados da metamorfose de uma lagarta em borboleta, realizada juntamente com a artista Victoria Vesna, a partir de sua descoberta sobre a música do silêncio. Em *Blue morph*, mesmo amplificados, os sons da metamorfose são sutis e silenciosos, tanto quanto as imagens da transformação celular, que acontece em picos repentinos. As oito bombas ou "corações", que permanecem pulsando constantemente em todas as mudanças celulares, mantêm o ritmo da metamorfose.

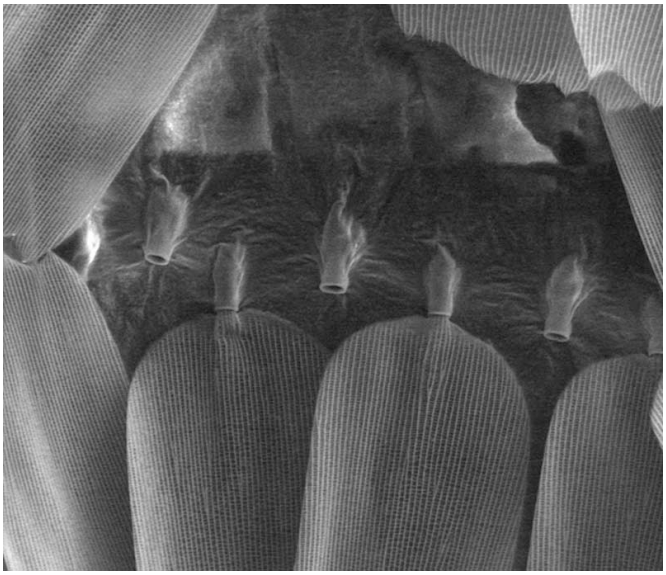


Figura 4. Imagem nano-óptica da borboleta Blue Morph

Diferentemente de outras instalações interativas onde som e imagem se casam, em *Blue morph* o silêncio e a desaceleração do sujeito são os elementos com os quais a obra ressoa, sem os quais ela só existiria na solidão da metamorfose. "A obra emerge em som e padrão quando o espectador está tranquilo e em silêncio."[12] Gimzewski e Vesna propõem a interatividade com o silêncio e a tranquilidade, para que possamos entrar em contato com a magia da mudança contínua no espaço vazio da nano.

IV. CONCLUSÃO

"Assim perduram na pele graus tênues de visível ou de audível, os claros-escuros e os sussurros; nela permanecem o invisível do visível, os inaudíveis da música, a surda carícia da brisa leve, os imperceptíveis, como restos ou marcas das altas energias duras. A suavidade do sensual povoa a pele." (SERRES, 2001: 67)

---

[1] *Kinesthesia* ou *kinaesthesia* é frequentemente utilizado em vez de *kinesthesis*. Em português: cinestesia (não confundir com sinestesia, do grego: *syn*=união + *aesthesis*=sensação).

[2] Cf. http://www.answers.com/

[3] "Um método de detecção de erros em que a força exercida sobre o efetuador é detectada e alimentada de volta para o controle, normalmente por mecânica, hidráulica, elétrica ou transdutores." Cf. http://www.answers.com/

[4] Mixed reality ou augmented reality ou ainda augmented virtuality refere-se à fusão dos mundos virtual e real para produzir novos ambientes e nova visualizações, onde objetos reais e digitais coexistem e interagem em tempo real. Uma mistura de realidade, realidade aumentada, virtualidade aumentada e realidade virtual.

[5] Cf. http://www.interface.ufg.ac.at/christa-laurent/

[6] Cf. http://www.temple.edu/ispr/examples/ex01_12_14.html

[7] Pesquisas mostraram que, se cronometrado corretamente, a escuta de dois sons enquanto vemos um flash pode nos dar a ilusão de estar vendo dois flashes ao invés de apenas um. A atividade da área visual do cérebro é quase a mesma se vemos dois flashes ou apenas um com a ilusão de um segundo devido ao sinal sonoro.

[8] O cérebro de alguns voluntários, que usavam uma venda nos olhos ao tocar superfícies de rolamento com o cume levantado, foram escaneados (através do Positron Emission Tomography, também conhecido como PET scan) enquanto tocavam essas superfícies. Foi pedido aos voluntários que descobrissem a direção do cume. Verificou-se que o córtex visual tornou-se mais ativo quando os voluntários corriam os dedos ao longo do cume.

Cf. http://www.temple.edu/ispr/examples/ex01_12_14.html

[9] Cf. http://www.chem.ucla.edu/dept/Faculty/gimzewski/

[10] Microscópio de força atômica (AFM) é uma poderosa técnica utilizada para investigar uma ampla gama de propriedades em escala nanométrica, incluindo amostras em topografia e mecânica.

[11] Cf. http://artsci.ucla.edu/BlueMorph/

[12] Ibid.

REFERÊNCIAS

Answers.com – Online Dictionay, Encyclopedia and much more. Disponível em: <http://www.answers.com> Data de acesso: 2009.

BEAR, Mark F., CONNORS, Barry W. e PARADISO, Michael A. (2006). *Neurociências: desvendando o sistema nervoso*. Neuroscience: exploring the brain. Porto Alegre: Artmed. Tradução: Jorge Alberto et al.

BORGES, M. Lucília (2008). *Design desejante: a dobra como espaço e(ntr)e*. Tese de Doutorado em Comunicação e Semiótica. São Paulo: PUCSP.

DE-LA-TORRE, Gabriel Robles (2006). *The Importance of the Sense of Touch in Virtual and Real Environments*. IEEE Multimedia 13(3), Special issue on Haptic User Interfaces for Multimedia Systems, pp. 24-30. Available on: <http://www.roblesdelatorre.com/gabriel/>

DELEUZE, Gilles e GUATTARI, Félix (1997). *Mil Platôs. Capitalismo e Esquizofrenia. v.5*. Mille plateaux. Rio de Janeiro: Editora 34. Tradução: Peter P. Pelbart e Janice Caiafa.

GIMZEWSKI, James. Disponível em: <http://www.chem.ucla.edu/dept/Faculty/gimzewski/> Data de acesso: 2009.

GUTERMAN, Lila (2001). *Neuroscientists discover cross talk among the senses*. Disponível em: <http://www.temple.edu/ispr/examples/ex01_12_14.html> Data de acesso: 2009.

SOMMERER, Christa e MIGNONNEAU, Laurent (2001). *Nano-Scape: Experiencing Aspects of Nanotechnology through a Magnetic Force-Feedback Interface*, In: ACE 2005, ACM SIGCHI International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology15th - 17th June 2005 Polytechnic University of Valencia (UPV), Spain, 2005. pp. 200-203. Available on: http://www.interface.ufg.ac.at/christa-laurent

VESNA, Victoria e GIMZEWSKI, James (2003). *Blue Morph*.

Disponível em <http://artsci.ucla.edu/BlueMorph/> Data de acesso: 2009.

WERTHEIM, Margaret (2003). *Buckyballs and screaming cells: The amazing miniature world of UCLA chemist Jim Gimzewski*. Laweekly, April 4 - 10, 2003.

Proposta de metodologia para análise de gravações de musica popular instrumental: *Carinhoso*, gravado por Donga e a Orquestra Pixinguinha

Marcio da Silva Pereira

FAPERJ-UNIRIO

marciopereira111@gmail.com

Palavras-Chave

sonologia, música popular gravada, Donga, Pixinguinha, *Carinhoso*

Keywords

Sonology, recorded popular music, Donga, Pixinguinha, *Carinhoso*

RESUMO

Análise sonológica de uma das primeiras gravações da música *Carinhoso*, de Pixinguinha, em versão instrumental, realizada em 1928. O presente estudo delimita-se à análise da divisão rítmica do primeiro motivo da composição, e o quanto esta divisão se afasta de sua expressão quantizada, obtida por meios digitais.

ABSTRACT

Sonological analysis of one of the first recordings of Pixinguinha's *Carinhoso* in instrumental version, made in 1928. This study limits itself to the analysis of the rhythmical division of the composition's first motif and how much this division deviate from its quantized expression, obtained by digital methods.

I. INTRODUÇÃO

O estudo sistemático de gravações de música só recentemente está sendo incorporado às ferramentas da análise musical pois, como observa Cook (2003a) a análise musical vinha se limitando somente ao estudo de partituras, ignorando muitas vezes o fato musical em si, que é a realização da partitura.

E quando a música não tem uma partitura estabelecida, como no caso da música popular, ou da música folclórica, a única forma de estudá-la é através de gravações.

A gravação supera a transitoriedade do fenômeno musical, pois qualquer julgamento que se faça sobre uma peça musical depois de uma única escuta, como numa sala de concerto, por exemplo, é mera crítica e não análise, e esta exige uma familiaridade com o material sonoro que só várias escutas podem proporcionar; e o ponto de partida para se obter essa familiaridade é a escuta repetida de suas gravações.

Mas para que a análise prossiga, não basta a mera escuta do material sonoro; é preciso que este material seja também processado por meio de recursos laboratoriais, de cuja utilização foram pioneiros, desde o final da década de 20 do século XX, alguns estudiosos da psicologia da música na Universidade Estadual de Iowa (EUA) com a coordenação de Carl Seashore, (1938, reimpr. 1967).

A premissa de Seashore – válida até hoje– é de que parâmetros musicais básicos como altura, dinâmica, timbre, andamento, etc., bem como recursos expressivos como o vibrato, a agógica, o rubato, etc., podem ser expressos em grandezas físicas como freqüência, amplitude, duração, etc.

Com o advento de aplicativos de computador dedicados à edição e ao sequenciamento do som, o trabalho do analista não só foi grandemente facilitado como também avançou vários passos em termos de precisão.

A interface gráfica do computador possibilita uma "visão" do som– a matéria prima da música– bem mais precisa do que os métodos analógicos usados por Seashore. Parâmetros musicais antes difíceis de serem quantificados agora podem ser medidos com um grau de precisão nunca antes alcançado.

II. A MÚSICA POPULAR GRAVADA

No caso da música popular, essa vertente musicológica ganha mais importância, pois, como se sabe, diferentemente da música que no Brasil se chama "erudita" ou "de concerto", ou mesmo "música clássica", onde o intérprete tem na partitura um guia razoavelmente estável em termos de instrumentação, divisão rítmica, harmonia, dinâmica, andamento, etc., na música popular, o intérprete poderá alterar todos esses parâmetros, desde que a música, ao ser ouvida, seja "reconhecível". Em outras palavras, uma gravação de uma interpretação de música popular trás informações mais pertinentes e reveladoras do que o mero exame de sua partitura, quando ela existe, e indispensáveis quando tal partitura não existe.

Por esse motivo, a análise de gravações de música popular apresenta alguns problemas, principalmente as mais antigas, como é o caso no presente estudo, em que se estuda uma das primeiras gravações de *Carinhoso*, realizada em 1928[1]. O primeiro desses problemas é estabelecer o andamento e a afinação da versão gravada, considerando-se que esta pode apresentar diferenças em relação ao que foi efetivamente tocado durante a gravação, devido à variação da rotação do disco, o peso da agulha na reprodução do fonograma e mesmo à raridade de informações sobre o diapasão usado na época da gravação.

Na música erudita, o trabalho é menos problemático pois existe sempre uma partitura, com todas suas indicações, como já foi dito, ou seja, existe uma constante sólida – a musica escrita– e as diferenças entre diversas interpretações – as variáveis nesta equação– da mesma música, são muito menores do que entre diferentes interpretações de uma mesma música popular.

Tendo em vista o exposto acima, foi necessário fazer certos ajustes na gravação, com o objetivo de obter o máximo de constantes, mesmo que alcançadas por meios laboratoriais.

III. AJUSTES

A. Andamento/afinação.

Tudo leva a crer, consultando-se a literatura disponível (de Candé, 1989; *The New Grove Dictionary*, 1980), que o diapasão mais provável usado no período compreendido entre os anos de 1900-1950 era o Lá^4 = 440 Hz.

Sabendo-se de antemão que na gravação de Donga a musica está na tonalidade de Fá maior e a primeira nota da melodia é um Lá, ao se medir a afinação da música usando-se softwares de edição de áudio e mesmo tocando junto com a gravação, com um teclado eletrônico com seu Lá^4 afinado em 440 Hz, o Lá da gravação estava mais alto cerca de ¼ de tom acima de 440 Hz, o que indica que a rotação do disco gravado era mais rápida do que deveria e esta rotação influía diretamente na afinação.

Assim sendo, procurando obter uma constante, optou-se por "afinar" a gravação por um diapasão o mais próximo possível do Lá^4 = 440 Hz; próximo, como se sabe desde os estudos pioneiros de Seashore e outros (1967), um executante, seja instrumentista ou cantor, popular ou erudito, nunca ataca uma nota mantendo a mesma afinação durante toda sua duração: há sempre flutuações.

Corrigida a afinação da música, foi possível verificar o seu andamento mais provável, utilizando-se o aplicativo *Metronome*, por meio do qual o andamento de uma música é obtido pressionando-se uma tecla de um computador (*tap along*) a cada vez que se ouve um tempo da musica, método também usado por Cook (Clarke & Cook, 2003b), embora este autor não cite o aplicativo por ele usado.

Foram feitas duas medições com cinco tomadas com o *Metronome*, em dias diferentes, como se vê na Tabela 1 (p.4), que mostra as medidas dos andamentos obtidas da gravação de Donga e a Orquestra Pixinguinha.

As variações entre as dez medidas se devem a não uniformidade do andamento, que somente em condições laboratoriais permaneceria constante.

Tabela 1

Andamentos Dia 1	
	85.4
	84.5
	83.7
	84.2
	85
Média 1	84.56

Andamentos Dia 2	
	83.8
	83.9
	83.7
	84.7
	84.2
Média 2	84.06

Tomando-se a média aritmética das duas medições (médias 1 e 2), chegou-se ao andamento médio aproximado de ♩ = 84.31 MM para a versão de Donga.

Estabelecida a afinação e o andamento, delimitou-se o presente estudo à analise rítmica do primeiro motivo da música, em sua segunda aparição, quando começa o acompanhamento rítmico (leia-se seção rítmica ou "base").

Pôde-se notar que este primeiro motivo da melodia é uma variante do que Sandroni (2001), inspirado em Mario de Andrade, chamada de "sincope característica", ou seja, a figura rítmica <semi-colcheia/colcheia/semi-colcheia>, muito encontrada na música popular brasileira.

Um segundo ajuste, visando também a obtenção de mais uma constante, foi fixar o andamento da versão estudada em 60 MM, por meios digitais, também usando-se aplicativos de computador. A vantagem de alterar os andamentos por meios digitais é que as alturas das notas permanecem as mesmas e seus ataques e suas durações permanecem proporcionalmente os mesmos que nos andamentos originais, embora as durações obviamente possam ser mais longas ou mais curtas que as originais.

Fixando-se o andamento em 60 MM, uma mínima tem, aritmeticamente, a duração de 2 segundos; a semínima, 1 segundo; a colcheia, 500 milésimos de segundo; a semicolcheia, 250 milésimos de segundo; uma fusa, 125 milésimos de segundo, e assim sucessivamente, que são as durações obtidas utilizando-se, por exemplo, aplicativos de edição de partituras como o *Finale*, o *Sibelius* e o *Encore*. É o que se chama de "quantização". Segundo Ratton (1996)

> ...usando-se referências puramente matemáticas para a quantização, acaba fazendo a música ficar perfeita demais, pois nenhum músico humano é capaz de tocar as notas com tamanha precisão. Dessa forma, seqüências totalmente quantizadas soam extremamente mecânicas, ou melhor, eletrônicas.

No entanto, para os propósitos do presente estudo, essa divisão "quantizada", "mecânica" serve como um referencial, uma espécie de "régua" pela qual pode-se medir o quanto uma execução humana se afasta ou se aproxima desse referencial mecânico-eletrônico e aritmeticamente preciso.

Fixando-se essa constante de andamento pôde-se verificar o quanto as durações das notas do motivo estudado diferem de sua versão quantizada.

IV. ANÁLISE DO RITMO

Na Figura 1, abaixo, pode-se ver o gráfico de forma de onda da gravação de Donga, obtido com o aplicativo *Amadeus Pro*; o gráfico começa no 1º tempo do compasso que contém o motivo estudado,. Os marcadores de cor cinza escuro indicam os tempos do compasso (2/4), e os marcadores verticais em cinza claro indicam os inícios das notas da "sincope característica (Lá, Sol, Fá), a nota seguinte, Lá, as distancias entre elas, suas durações, com uma precisão de milésimos de segundo. Esses marcadores foram obtidos pelos picos de amplitude da onda e também pela escuta da musica pois nem sempre fica claro graficamente onde está o exato início de cada nota ou de cada tempo da música.

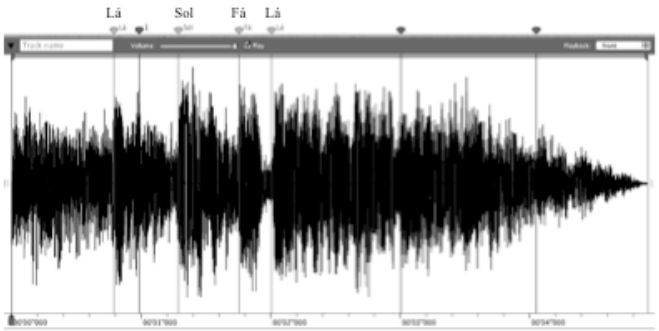


Figura 1: Gráfico de forma de onda (*Amadeus*)

Os marcadores citados possibilitaram a execução de uma tabela em que se estabeleceram o início de cada nota e sua duração em segundos e frações de segundo. A duração da última nota, Lá, não foi levada em consideração pois não

integra a "sincope característica" mencionada por Sandroni (idem, ibidem).

Tabela 2: Início e duração das notas (*Amadeus*)

Notas	Início	Duração
Lá	0.788	0.501
Sol	1.289	0.464
Fá	1.753	0.25
Lá	2.003	

De posse desses dados, e comparando-os com os valores obtidos aritmeticamente, citados na página 3 do presente texto, pôde-se chegar a uma aproximação dos valores rítmicos (em notação musical) efetivamente executados na versão de Donga com a Orquestra Típica Pixinguinha.

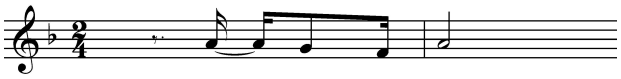
A primeira nota, Lá, é atacada 0,788 segundos depois do 1º tempo do compasso onde se encontra o motivo. Por conseguinte, essa primeira nota, Lá, começa 212 milésimos de segundo antes do segundo tempo do compasso em questão, e sua duração se aproxima da obtida por meios aritméticos (250 milésimos de segundo) para a semi-colcheia (84,8% do valor quantizado de uma semi-colcheia). Pode-se então dizer que este primeiro Lá é uma semi-colcheia com duração encurtada em 38 milésimos de segundo, tempo talvez não perceptível pela maioria dos ouvintes.

Este primeiro Lá, por outro lado, tem uma duração de 501 milésimos de segundo, praticamente a duração quantizada de uma colcheia (ver página 3).

A segunda nota do motivo, Sol, tem uma duração de 464 milésimos de segundo, apenas 7,2% (36 milésimos de segundo) menor do que seria a duração de uma colcheia quantizada.

A última nota do motivo, Fá, dura precisamente 250 milésimos de segundo, igual, portanto, ao valor quantizado de uma semi-colcheia.

Pode-se então concluir provisoriamente que o motivo em estudo, na versão de Donga, apresenta uma divisão que se aproxima consideravelmente do esquema rítmico mostrado no Exemplo musical 1.



Exemplo musical 1

Com o intuito de verificar as conclusões provisórias obtidas com o *Amadeus*, foi usado um outro *software*; um seqüenciador/editor de áudio: o *Digital Performer*.

O procedimento, desta vez, foi:

- Importar o arquivo de áudio contendo o motivo em estudo para o *Digital Perfomer*.
- Inserir em um canal MIDI os valores encontrados no *Amadeus*.[2]
- Gravar os dois canais, mixa-los, e verificar se os achados obtidos com o novo aplicativo coincidiam auditivamente com os da gravação original.

Os procedimentos acima descritos podem ser visualizados na Figura 2. Na parte superior está a faixa MIDI e na inferior o mesmo arquivo de áudio utilizado no estudo feito com o *Amadeus* (ver Fig. 1).

O resultado sonoro veio corroborar o que já tinha sido achado com o *Amadeus*, mesmo considerando que as durações das notas foram aproximadas de milésimos para centésimos de segundo: o áudio do arquivo MIDI coincidiu com o da gravação original.

Este fato pode dar margem a pesquisas ulteriores de percepção musical com o objetivo de aferir a partir de que valor temporal o ouvido humano pode perceber diferenças na divisão rítmica quando se aumenta ou diminui o tempo de duração de uma nota dada.

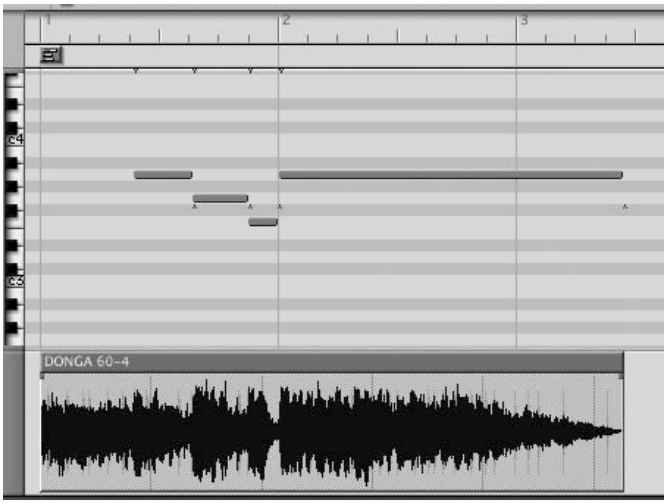
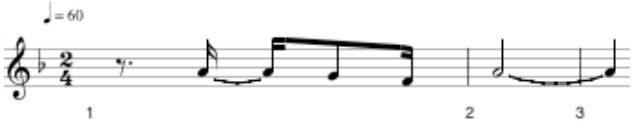


Figura 2. Gráfico de forma de onda e arquivo MIDI (*Digital Performer*)

O exemplo musical 2 foi gerado automaticamente pelo *Digital Performer* e é praticamente idêntico ao Exemplo 1 (p. 5), o que mostra que uma diferença de alguns milésimos de segundo nas durações das notas possivelmente não será percebida pelos ouvintes.



Exemplo musical 2 (*Digital Performer*)

V. OBSERVAÇÕES FINAIS

O presente texto é a parte inicial de um estudo mais amplo em que a metodologia aqui mostrada foi aplicada às nove primeiras gravações instrumentais encontradas de *Carinhoso* e no qual as divisões do primeiro motivo da música foram comparadas entre si e também com a expressão quantizada de seus valores rítmicos.

Procurou-se, neste estudo, verificar de forma sistemática, com o auxílio de tecnologia digital, o que um músico de formação popular realiza empiricamente ao "tirar" uma música "de ouvido", como se diz.

Outros parâmetros musicais poderão vir a ser estudados, como dinâmica, variações nos andamentos das várias versões, vibrato, etc., usando a mesma tecnologia digital hoje à disposição da musicologia e mostrada no presente texto.

NOTAS

[1] Orquestra Típica Pixinguinha-Donga – gravação Parlophon 12877b, realizada entre outubro e dezembro de 1928.

[2] Como a resolução do *Digital Perfomer* só vai até centésimos de segundo, foi necessário fazer uma aproximação. Assim, 788 mili-segundos foram aproximados para 79 centésimos de Segundo; 464 mili-segundos para 46 centésimos de segundo, etc.

REFERÊNCIAS

CLARKE, Eric, COOK, Nicholas . Empirical methods in the study of performance. In: CLARKE, Eric, COOK, Nicholas (Eds.), in *Empirical Musicology: Aims, Methods, Prospects*. Cambridge: Cambridge University Press, 2003a.

DE CANDÉ, Roland. *Dictionaire de Musique*. Paris: Microcosme/Seuil, 1961.

McADAMS, Stephen, DELEPALLE, Philippe, CLARKE, Eric.Analyzing Musical Sound". In: CLARKE, Eric, COOK, Nicholas (Eds.), in *Empirical Musicology: Aims, Methods, Prospects*. Cambridge: Cambridge University Press, 2003b.p.157-198.

RATTON, Miguel. *Quantização– princípios básicos*

Disponível em <http://www.music-center.com.br/groove.htm>

Acesso em 25/04/2009.

SANDRONI, Carlos. *Feitiço Decente*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor/Editora UFRJ, 2001.

SEASHORE, Carl E. *Psychology of Music*. New York: Dover Publications, 1967. This Dover edition, first published in 1967. is a unabridged republication of the work originally published by McGraw-Hill Book Company Inc. In 1938.

THE NEW GROVE Dictionary of Music and Musicians. London: Macmillan Publishers Limited, 1980.

Fragmentação e polifonia paramétrica na instalação/performance multimídia "Corpos Urbanos"

Mário Del Nunzio,[*1] Adriano Monteiro[#2]

[*]*Departamento de Música, USP*
[#]*Departamento de Música, UNICAMP*
[1]maodn1@gmail.com, [2]adrianomonteclaro@gmail.com

Palavras-Chave

eletrônica ao vivo, multimídia, complexidade, fragmentação, composição algorítmica

RESUMO

Trataremos de questões estéticas e técnicas envolvidas na criação e desenvolvimento do conteúdo musical, realizado com processamento computacional em tempo real, da instalação / performance multimídia "Corpos Urbanos", estreada em São Paulo em abril de 2009. Abordaremos questões relevantes relacionadas a esse trabalho: a idéia de fragmentação (tanto no âmbito micro-escalar como no da própria forma) e a de polifonia paramétrica.

I. INTRODUÇÃO

A concepção musical de "Corpos Urbanos" é baseada na re-estruturação de material sonoro coletado em ambientes urbanos de entretenimento noturno onde música e dança são presentes. Para sua realização, foram adotados procedimetos de fragmentação, polifonia efetiva (sobreposição sonora) e polifonia paramétrica (independência no tratamento paramétrico). Tais procedimentos são aplicados em ambiente computacional, sendo a música inteiramente realizada com uso de eletrônica ao vivo.

O artigo seguinte aborda primeiramente as questões conceituais trazidas como motivação do trabalho. Um segundo tópico contextualiza a noção de fragmentação e detalha o procedimento feito sob realidade computacional; da mesma forma o terceiro item aborda a utilização das polifonias paramétricas.

II. PRERROGATIVAS

O trabalho foi concebido a partir de uma pesquisa de campo em locais de entretenimento noturno jovem paulistano, nos quais foram feitos registros audiovisuais, pesquisa esta que tinha por objeto as manifestações de dança urbana por jovens em momentos de diversão.

Com isso, o material sonoro utilizado na parte musical da instalação é justamente o que acontece nesses locais: canções pop (de variadas tendências) e registros de sons que ocorrem nesses ambientes (ruídos de multidões conversando, bar funcionando, etc).

A performance conta também com projeções de vídeo em 3 telões estruturadas de modo similar ao que ocorre na música; ou seja, no vídeo também existe um pensamento estrutural que lida com uma espécie de "hiper-polifonicização" (sobreposições de camadas independentes tanto de conteúdo propriamente dito quanto de modos de tratamento desse conteúdo), assim como fragmentação do material. Foram realizados os seguintes passos no processo de edição do vídeo: primeiro, as filmagens foram separadas em algumas categorias, com relação ao que foi registrado - nesse momento, foram gerados cerca de 500 arquivos, a serem usados como material para os momentos posteriores. Depois foram criados e programados uma série de procedimentos gerais para se lidar com as imagens (p. ex., diversas velocidades de variação entre imagens, modos de seleção da proveniência das imagens, etc). Numa terceira fase, foram trabalhados modos de divisão de tela, com basicamente, três opções: 1) em cada sub-divisão da tela são exibidos conteúdos distintos; 2) em cada sub-divisão é exibido o mesmo conteúdo; 3) uma mesma imagem é exibida com velocidades diferentes em cada uma das sub-divisões da tela. Após isso, foram feitas separações do que é para ser projetado em cada telão, novamente, trabalhando com uma série de categorias relacionadas a procedimentos estruturais.

A performance também conta com a presença de 3 bailarinas, cujas atuações partem do mesmo material referencial coletado. Em processo correlato (considerando as devidas diferenças técnicas) os materiais de campo foram estudados, categorizados e submetidos a procedimentos composicionais – estudo analítico, seguido por incorporação da gestualidade, procedimentos de distorção aplicados a essa gestualidade e fragmentação de seu conteúdo.

Em performance os arquivos sonoros são submetidos a processamento computacional em tempo real que foi implementado no software Pure Data (PD – criado por Miller Puckette). O processamento envolve fragmentação, filtragens, modulações e difusão em oito caixas, situadas ao redor do espaço da performance. O algoritmo é dividido em quinze módulos operacionais idênticos, cada um fazendo uso de todos os procedimentos supracitados, bem como possuindo possibilidades de atuação independente ou coordenada, em relação a seus parâmetros internos.

Um primeiro aspecto pensado para lidar com esse material foi índices de reconhecibilidade da fonte sonora – dado que freqüentemente se faz uso de canções bastante difundidas pela mídia como material sonoro. Ainda que o material seja, muitas vezes, familiar aos ouvintes, muitas vezes, nessa criação, torna-se irreconhecível; outras vezes, criam-se trajetórias entre momentos nos quais o material é passível de ser identificado como proveniente de determinada fonte e momentos nos quais essa possibilidade é inexistente. Para lidar com esse índice de reconhecibilidade, consideramos especialmente relevantes duas noções: a de fragmentação e a da extensão do pensamento polifônico a todos os constituintes paramétricos envolvidos na atuação musical. Um terceiro aspecto fundamental é a densidade na sobreposição de fragmentos.

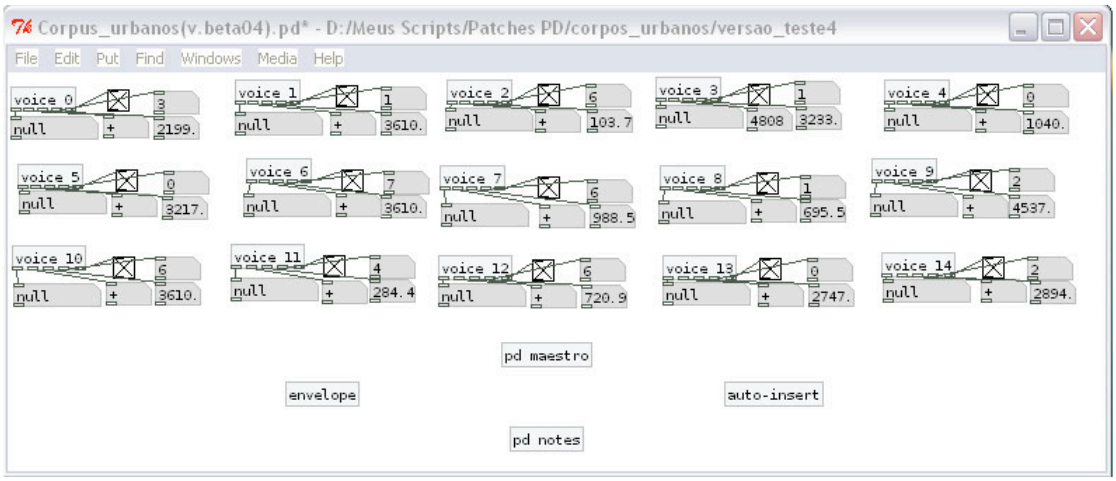


Fig. 1: *Patch* pricipal de "Corpos Urbanos" programado em PD, salientando o monitoramento dos quinze módulos.

Com isso, há possibilidade de situações nas quais apenas um fragmento de canção é tocado sem interferência de procedimentos de tratamento sonoro por alguns segundos, permitindo ser reconhecido, bem como momentos nos quais são sobrepostos diversos fragmentos com durações ultra-curtas e diversos procedimentos de tratamento sonoro, obtendo-se baixíssima ou nenhuma reconhecibilidade. Logo, todos os graus intermediários entre os extremos acima citados fazem parte de uma gradação de reconhecibilidade da fonte sonora.

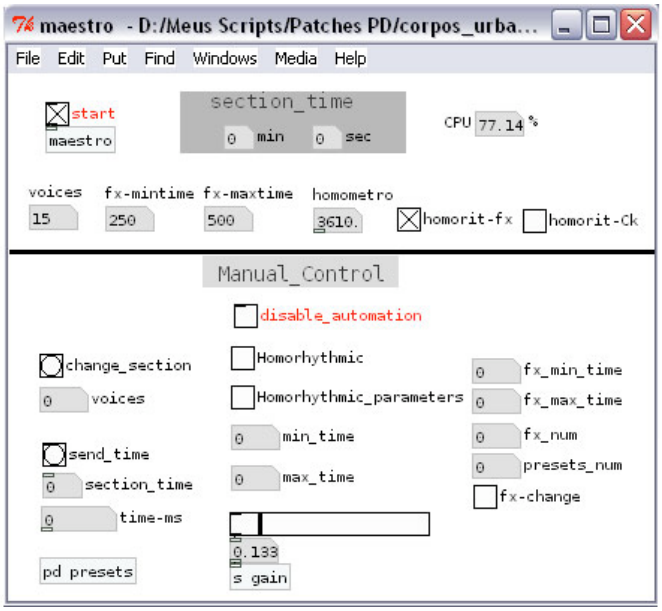


Fig. 2. sub-*patch*, no qual monitoramos alguns parâmetros globais e temos controles manuais.

III. FRAGMENTAÇÃO

A fragmentação opera nesse trabalho principalmente em dois âmbitos: na forma (seqüência estrutural de eventos) e na seleção de itens a serem tocados.

A questão da fragmentação formal já foi conscientemente abordada há algumas décadas: podemos pensar, para tanto, na concepção da forma-momento, por K. Stockhausen, entre o fim da década de 1950 e o início da década de 1960, como algo de considerável relevância nesse aspecto. Nas notas de programa para a obra "Kontakte", ele aponta: "Cada momento (...) é individual e auto-regulado, bem como apto a sustentar sua própria existência independente. Os eventos musicais não seguem um caminho fixo entre um início determinado e um final inevitável (...); ao contrário, há uma concentração no Agora – em cada Agora (...)" (Stockhausen apud Worner, 1973).

Outro compositor cujas reflexões acerca da fragmentação formal nos parecem especialmente relevantes é Brian Ferneyhough. Em uma obra como "Bone Alphabet" (1991, para um percussionista), o compositor primeiro realizou seções com clara identidade e desenvolvimento linear, para, posteriormente, dividi-las em fragmentos de diferentes tamanhos (por vezes apenas um compasso), que foram, então, encadeados de acordo com diferentes procedimentos composicionais (ver Ferneyhough, 1998 e Schick, 1994). Mais recentemente, podemos mencionar uma obra como "*Les Froissements d'Ailes de Gabriel*" (de 2003, movimento inicial de sua ópera "Shadowtime", mas também autônoma como peça de concerto), que é constituída por 128 fragmentos tocados sequencialmente e na qual, segundo o compositor, cada fragmento tem necessariamente uma duração inferior à duração necessária para a apreensão de seus constituintes texturais, de modo a se criar uma contínua tensão entre apreensão, fluxo e memória (como aponta Ferneyhough, 2006).

Em "Corpos Urbanos", tais reflexões sobre a fragmentação como determinante de aspectos macro-estruturais fazem-se bastante presentes. Chamamos de "seções", excertos que possuem uma determinada identidade (especialmente evidente pelos seus constituintes paramétricos, mas também por determinadas opções nas seleções de arquivos e procedimentos de tratamento sonoro) e que podem ter durações entre 0.5s e 6min. Com isso, em algumas situações, cria-se um fluxo de seções curtas, com características bastante distintas (em termos de densidade, tipos de processamento sonoro, tamanhos dos fragmentos sonoros usados, etc). Em outras situações, há possibilidade de uma maior imersão nas especificidades de um determinado segmento.

O algoritmo é dividido modularmente em "vozes" (por analogia a situações de polifonia na música escrita – nesse caso, uma "voz" é responsável pelo acionamento de um fragmento sonoro por vez, bem como por seus tratamentos) independentes e constituídas de modo a permitir as mesmas possibilidades.

As seções se articulam numa primeira instância de probabilidades em relação a duração e número de vozes atuantes. Tais fatores mostraram-se estruturalmente relevantes: controlando as durações das seções controlamos o fluxo dos acontecimentos e a velocidade das mudanças texturais; controlando a densidade, temos acesso a um constituinte textural de grande eficácia, em termos de percepção de mudanças.

No que concerne durações, estabelecemos uma escala logarítmica de cento e um passos entre os valores de 0.5s a 6min. Nesta escala ordenamos cinco regiões características: de 0 a 42 (0.5s a 7.925s), que chamamos de durações curtas; de 43 a 73 (8.464s a 60.928s), durações médio-curtas; de 73 a 89 (60.928s a 174.580s), durações médias; de 89 a 97 (174.580s a 295.517s), durações longas; de 97 a 100 (295.517s a 360s), durações ultra-longas.

O encadeamento entre duas seções consecutivas obedece às seguintes determinações:

Regiões	Probabilidade de encadeamento para outras regiões
Curtas	70% para curtas, 37% para qualquer outra região, 3% para longas
Médio-curtas	40% para médio-curtas, 25% para curtas, 20% para médias, 15% para longas
Médias	35% para médio-curtas, 30% para longas, 25% para curtas, 10% para ultra-longas
Médio-longas	30% para médias, 30% para médio-curtas, 20% para longas, 11% para curtas, 9% para longas
Longas	70% para curtas, 25% para médio-curtas, 5% para longas

Para a densidade de vozes estabelecemos que a passagem entre seções deve ter um acréscimo ou decréscimo de 50% a 75%, variando entre 1 e 15 vozes simultâneas.

Cada seção mantém uma característica tipológica dos processos empregados. Para tanto é efetuada uma primeira camada de escolhas globais destinadas às vozes atuantes e em relação aos seguintes parâmetros:

- *Arquivos de áudio*: Quantidade, quais e modo de alternâcia. Estes parâmetros são determinados segundo as seguintes possibilidades: 1 arquivo apenas; 2 arquivos alternando, 2 arquivos em cross-fade; 4 arquivos alternando; 6 arquivos alternado; 6 arquivos alternado com um polarizado ; 10 arquivos alternado; 10 arquivos alternado com um polarizado; de 16 a todos os arquivos possíveis alternado; de 16 a todos os arquivos possíveis alternado com um polarizado;
- *Envelopes*: Quantidade, tipologia e modo de alternância. As tipologias empregadas são: crescendo, decrescendo, crescendo-decrescendo, percussivo e envelope original. O modo de alternância varia entre aleatório ou polarizado. A escolha de quantidade recebe a seguinte regra: 50% das seções com apenas um tipo de envelope, 22% com dois tipos, 13% com três, 9% com quatro, 6% com cinco.
- *Efeitos*: Quantidade, alternância e número de presets. A sequência de efeitos aplicados se configura da seguinte forma sequencial: equalizador, chorus, modulação de amplitude, pitchshifter, modulação de amplitude, chorus, equalizador. O número de efeitos empregados de dá pela distribuição: 8% com um efeito atuante, 16% com dois simultaneamente, 20% com três, 32% com quatro, 16% com cinco, 6% com seis 2%, com sete. A alternância dos efeitos utilizados varia entre efetiva ou nula na seção. O número de presets a cada efeito varia entre: apenas um, dois alternado ou todos os disponíveis alternado.

O encadeamento temporal-musical em “Corpos Urbanos” acontece pela sucessão de características tipológicas e de densidade, ambas permanentes dentro de cada seção. Vale ressaltar que a temporalidade também é elemento de unificação interna pela existência de um gerador rítmico global (externo a vozes) no qual cada parâmetro em cada voz pode ou não estar ligado (sob decisão global ou local) criando uma camada homorrítmica passível de concatenar diferentes parâmetros a cada seção.

IV. HIPER-POLIFONIAS

Nesse trabalho procuramos expandir a atuação ritmicamente independente a todos os parâmetros envolvidos na determinação do resultado sonoro final.

Alguns antecedentes que nos parecem relevantes nesse aspecto são os procedimentos de desconstrução musical (Mahnkopf, 2004), levados a cabo por alguns músicos associados ao que C.S. Mahnkopf chama de “música complexa” (para uma definição de complexidade nesse contexto, ver Mahnkopf, 2002), especialmente no que concerne a técnica instrumental.

Uma obra pioneira na qual isso fica explicitado com bastante clareza é o "Segundo Quarteto de Cordas", de Klaus K. Hubler, de 1984. Nessa obra, diversos constituintes da atuação instrumental em instrumentos de corda com arco (tais como pressão do arco, ponto de ataque do arco, relação entre mão equerda e mão direita, etc), são tratados independentemente do ponto de vista da escrita musical - e, com isso, recebem estruturas rítmicas independentes e sobrepostas, gerando, portanto, uma polifonia paramétrica (Hubler, 1984).

De fato, o conjunto de aparatos composicionais empregados no desenvolvimento de “Corpos Urbanos” encontram antecedentes muito mais representativos, do ponto de vista de técnica de estruturação, no modo de pensar de compositores cuja obra se dá majoritariamente no campo da música instrumental. Ainda assim, dado que esse aparato possui uma possibilidade de emprego em meios bastante distintos (talvez, devido ao fato de que em seu cerne reside uma busca pela análise das especificidades do meio empregado), em “Corpos Urbanos” a ocorrência se dá em ambiente computacional, sem, com isso, deixar de lidar com questões próprias e avaliações técnicas pertinentes a esse meio.

Na concepção de “Corpos Urbanos”, decidimos que todos os aspectos seriam passíveis de tratamentos independentes (e, isso implica, ritmicamente independentes). Isso envolve não apenas a seleção de arquivos, como também a difusão, filtragens e diversos tratamentos de modulação.

A difusão ocorre de forma independente para cada voz. Os parâmetros são: números de caixas utilizadas (variando de 1 a 8), modelo de escolha das caixas (seqüencial, alternando entre uma ativa seguida de outra inativa, entre uma ativa e duas inativas, entre uma ativa e três inativas ou escolha randômica), e tipo de movimento (giro com ritmo estável, giro acelerando,

giro ritardando, aleatório com ritmo estável e aleatório com ritmo irregular). Todos possuem escolhas paramétricas com características rítmicas locais, dado que a diferença no uso das caixas reforça a percepção de independência das vozes.

As mudanças de efeitos escolhidos e de seus *presets* possuem também ambos características rítmicas independentes. Indo um passo além, optamos também por introduzir esses tratamentos independentes nos próprios parâmetros internos envolvidos em cada um desses procedimentos de tratamento sonoro; os parâmetros internos aos *presets* dos efeitos sofrem alterações ritmicamente independentes; elas ocorrem por gaussianas com centro no valor do *preset* e curvatura escolhida empiricamente para cada parâmetro.

No que diz respeito à estruturação rítmica de todos os parâmetros acima citados, há a escolha de um âmbito de atuação rítmica, variando numa escala com limites entre ritmos ultra-curtos (de 50ms a 100ms) e ritmos ultra-longos (de 5s a 10s). De modo a haver sobreposições rítmicas com maior complexidade, a escolha do âmbito rítmico para esses parâmetros é interna às vozes (isso só não se aplica à escolha de envelopes e mudança de arquivos que são associados ritmicamente a duração dos fragmentos, por fator técnico - para que não existam *clicks* na saída do som).

O número de itens envolvidos na polirritmia paramétrica é variável - desde apenas um parâmetro independente, até todos os parâmetros com ritmos independentes, dado que eles podem estar ligados a um gerador rítmico global.

A partir disso, elaboramos a seguinte tabela de situações possíveis:

Quanto à seleção de arquivos:	**Modo de tratamento dos parâmetros:**	**Outras observações:**
Monofônico	Homorrítmico	Acionamento de variáveis paramétricas simultaneamente
Monofônico	Polirrítmico	Acionamento independente das variáveis paramétricas
Polifônico homorrítmico	Homorrítmico	Mudanças na seleção de arquivos e parâmetros sempre simultâneas
Polifônico polirrítmico	Homorrítmico	Mudanças na seleção de arquivos independentes, mas variações paramétricas internas coordenadas
Polifônico homorrítmico	Polirrítmico	Mudanças simultâneas na seleção de arquivos, mas com polirritmia paramétrica
Polifônico polirrítmico	Polirrítmico	Mudanças independentes tanto dos arquivos selecionados quanto das variáveis paramétricas

V. CONCLUSÃO

Nesse momento estamos em fase final de aperfeiçoamento e otimização do programa utilizado para o processamento eletrônico em tempo real. A nova versão será estreada em apresentação na cidade de São Paulo prevista para o mês de julho.

Um outro aspecto que consideramos relevante nesse trabalho e que pretendemos abordar em um artigo seguinte é o fato de levar um computador, em algumas situações, a seus limites físicos – em termos de processamento e utilização de memória. Apesar da suposta precisão associada ao ambiente computacional, devido à grande quantidade de processos simultâneos que constituem uma verdadeira rede de interferências nesse trabalho, em diversas ocasiões há situações nas quais há a necessidade de se priorizar um ou outro processo, de modo não tão dissimilar a um intérprete que se vê na situação de realizar uma partitura com elevado grau de detalhamento e complexidade.

VI. AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Secretaria Municipal de Cultura da cidade de São Paulo que, por meio de edital do Centro Cultural da Juventude Ruth Cardoso, forneceu os subsídios para o desenvolvimento e apresentação deste trabalho.

Agradecemos também a Melina Scialom, idealizadora e co-autora de “Corpos Urbanos”.

REFERÊNCIAS

FERNEYHOUGH, B. *Collected Writings*. Harwood Academic Publishers, 1998.

FERNEYHOUGH, B. *Shadowtime*. CD D123. NMC Records, 2006.

HUBLER, K. K. “Expanding String Technique”. In: *Journal of New Music Research,* Vol. 13, No. 4, Routledge, 1984, p. 187-198.

SCHICK, S. "Developing an Interpretive Context: Learning Brian Ferneyhough’s Bone Alphabet". In: *Perspectives of New Music, Vol. 32, No. 1*: p. 132-153.

MAHNKOPF, C. S. “Complex music: attempt at a definition”. In *Polyphony & Complexity*, Wolke Verlag, 2002, p. 54-64.

_____. “On Musical Desconstruction”. In: *Musical Morphology*, Wolke Verlag, 2004, p. 9-21.

WORNER, K. H. *Stockhausen – Life and Work*. University of California Press, 1973.

O Som entre as Notas: Representação das Transições entre as Notas em Instrumentos Monofônicos

Mauricio Alves Loureiro,[*1] Davi Mota,[*2] Thiago Campolina,[*3] Euler Teixeira,[*4] Hugo Bastos de Paula,[#5]

[*]*Universidade Federal de Minas Gerais*

[#]*Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais*

[1] mauricio@musica.ufmg.br

Palavras-Chave

Expressividade, performance musical, extração e processamento de conteúdo musical, segmentação de sinais musicais.

Keywords

Expressivity, musical performance, music content processing and extraction, musical signals segmentation.

RESUMO

Características relacionadas à qualidade das transições entre notas consecutivas, manipuladas pelo intérprete a partir do controle das durações das notas e da qualidade dos ataques e dos agrupamentos de notas, são determinantes na construção de uma interpretação. Estas características podem ser modeladas a partir de parâmetros que buscam descrever as efêmeras sonoridades que ocorrem entre as notas de uma frase musical, buscando fornecer uma representação de como percebemos articulações de notas ou agrupamentos de notas ligadas ou destacadas. Este texto ilustra métodos de extração e definição de parâmetros descritores relacionados à qualidade das transições entre notas consecutivas capazes de revelar aspectos relevantes sobre a realização destas passagens.

ABSTRACT

Characteristics related to the quality of the transitions between consecutive notes are decisive in the construction of an interpretation. They are manipulated by the performer by controlling note durations and the quality of attacks and note groupings. These characteristics can be modeled by parameters that may describe what happens between the notes of a musical sentence, which attempt to represent how we perceive note articulations and groupings of legato or detached notes. This text illustrates methods of extraction and definition of descriptor parameters related to the quality of transitions between notes, which are capable to reveal relevant aspects about the accomplishment of these transitions.

I. INTRODUÇÃO

Gabrielsson [1] e Juslin [2, 3] demonstraram que músicos comunicam ao ouvinte, aspectos da música que eles interpretam, a partir de pequenas variações da duração, intensidade e altura das notas musicais, assim como de alterações do modo de produção sonora, visando modificar o timbre das notas e as articulações entre elas. A compreensão dos processos envolvidos na produção e na percepção de uma performance expressiva tem buscado se apoiar em modelos de quantificação dos recursos utilizados pelo intérprete para comunicar sua intenção expressiva e de inteligibilidade, a partir da definição de um elenco de "descritores" acústicos. Diferentes aspectos da performance podem ser investigados a partir destes descritores, que podem ser definidos em diferentes níveis de segmentação, tais como notas musicais, grupos de notas, regiões específicas no âmbito de uma mesma nota ou na transição entre notas consecutivas.

Características relacionadas à qualidade das transições entre notas consecutivas, determinantes na construção de uma interpretação, são manipuladas pelo intérprete a partir do controle das durações das notas e da qualidade dos ataques. Estas características podem ser modeladas a partir de parâmetros que buscam descrever o que acontece entre as notas de uma frase musical. A qualidade destas transições pode estar relacionada às habilidades do músico, ao tempo de reverberação do ambiente de execução e às características acústicas do instrumento.

Durante o curto período de tempo correspondente à transição entre duas notas consecutivas tocadas num instrumento musical podem ocorrer sons inarmônicos, ou seja, sons de freqüências distintas daquelas dos harmônicos das 2 notas envolvidas. Na clarineta é comum a incidência de freqüencias inferiores em níveis baixos de intensidade em passagens com saltos rápidos de grande extensão ou entre registros distintos. Em seu *Grand Quintetto op. 34* para clarineta e quarteto de cordas, Carl Maria von Weber explora a sonoridade do instrumento em um arpejo rápido que contem uma passagem do Si 4[1], nota de modo de vibração mais longo, para o Lá 5, cujo modo de vibração está confinado em uma pequena porção do tubo. Esta passagem produz um Fá 4, que parece ser um sub-harmônico do Lá 5 (segundo harmônico do Fá 3, cujo modo ocupa quase o comprimento total do tubo). Este Fá, que pode ser facilmente detectado (sonograma da Figura 1), só é percebido com muito dificuldade e após várias audições. No entanto, este arpejo de 3 notas colore um acorde de dominante com sétima (Sol-Si-Ré-Fá), tendo o Lá 5 como nota de passagem. Weber repete o mesmo arpejo transposto uma terça menor acima, passagem acusticamente similar e com a mesma sonoridade característica. Teria Weber ouvido esta "sub-nota" como a sétima do acorde (tocada pelo violino I)?

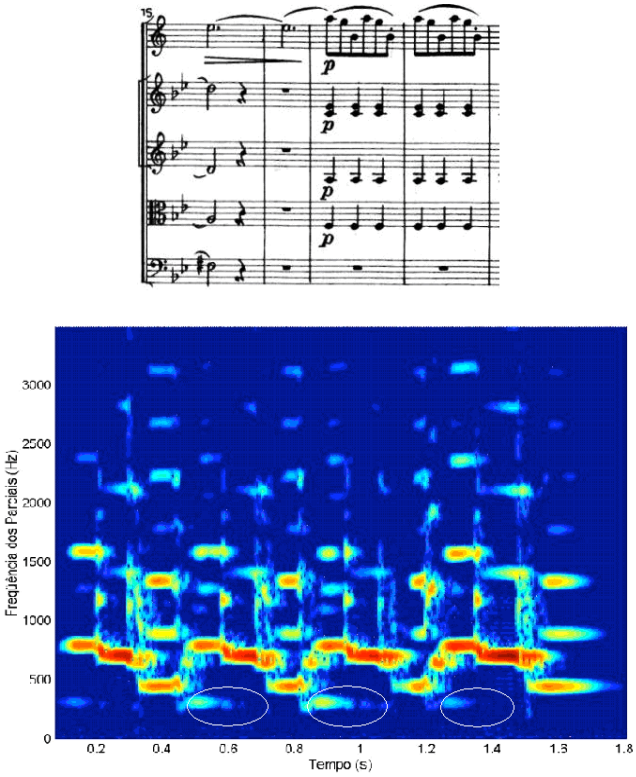


Figura 1. Sonograma do arpejo Lá 5 - Sol 5 – Si 4, do Minueto do *Grand Quintetto* em Si bemol Maior op. 34 para clarineta e quarteto de cordas de Carl Maria von Weber, mostrando um sub-harmônico de altura Fá 4 que ocorre na transição entre o Si 4 e o Lá 5[2] (circulados na figura).

É possível identificar no repertorio da clarineta inúmeros exemplos de sonoridades dessa natureza, que ocorrem entre as notas. Bohuslav Martinu em sua *Sonatina* para clarineta e piano e Alban Berg na última das 4 *Peças para Clarineta e Piano* Op. 5, exploraram o som de passagens rápidas entre os registros grave e médio do instrumento. Em *Clarinet Threads* para clarineta e tape, Denis Smalley explora o comportamento destas sonoridades, instruindo o intérprete a diminuir a pressão dos lábios e do sopro para produzi-las. Estes "sub-sons" constituem o material temático da obra, mas são produzidos em níveis de intensidade muito baixos. O equilíbrio dinâmico da partitura é garantido a partir do controle rigoroso da intensidade destes sons, notado na partitura, utilizando amplificação com 2 pares distintos de microfone.

A Figura 2 mostra dois exemplos de sub-tons, obtidos em arpejos de maior dificuldade de digitação (Fá# Maior e Dó# Maior), o que facilita a produção do efeito. A diminuição da pressão dos lábios e do sopro é indicada na partitura pelos símbolos ⊙.

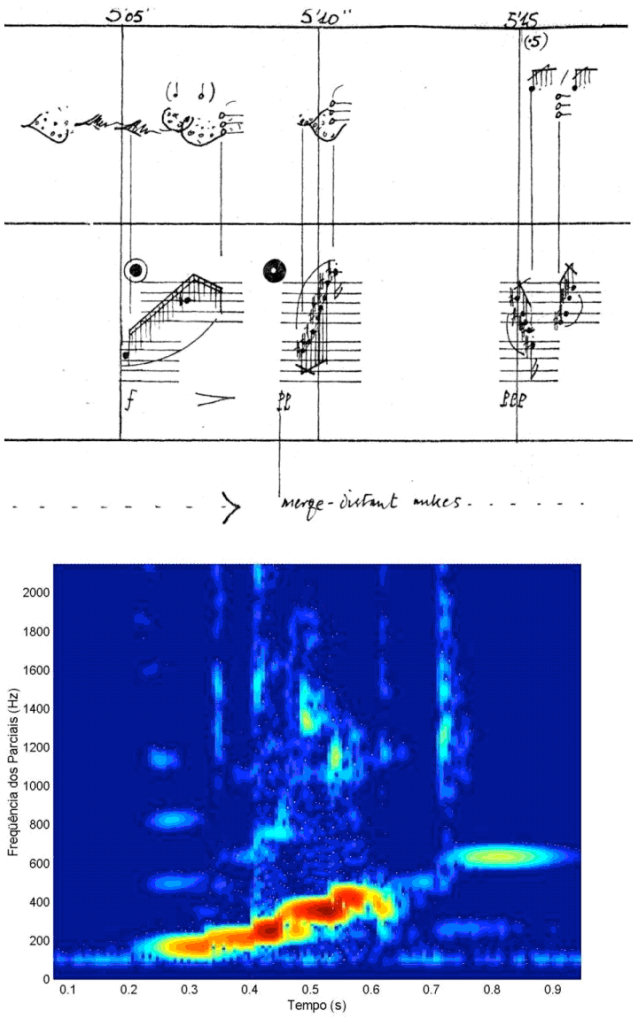


Figura 2: Exemplos de sub-tons, obtidos em arpejos de digitação difícil e com a diminuição da pressão dos lábios e do sopro, indicada na partitura pelos símbolos ⊙, em *Clarinet Threads* para Clarineta e Tape de Denis Smalley.

II. DESCRITORES DE TRANSIÇÃO ENTRE NOTAS

Buscando fornecer uma representação de como percebemos articulações de notas ou agrupamentos de notas ligadas ou destacadas, foram definidos parâmetros descritores relacionados à qualidade das transições entre notas consecutivas, os quais integram um modelo de análise da expressividade de interpretações em instrumentos musicais monofônicos. Com estes descritores buscamos não apenas uma descrição do grau de manipulação intencional do músico na realização da articulação entre as notas, mas de aspectos relacionados à habilidade do músico em realizar transições entre notas ligadas e a características acústicas do instrumento.

A. Material

Foram usados neste estudo gravações de diferentes execuções de excertos do repertorio clássico tradicional para clarineta solo, o Quinteto para Clarineta e Quarteto de Cordas em Lá Maior Kv 588 de W. A. Mozart e do Concerto para Clarineta e Orquestra em Lá Maior Kv 622, também de

Mozart, ambos sem o acompanhamento do quarteto ou da orquestra. Estes trechos foram executados por 3 clarinetistas distintos, profissionais da UFMG e da Orquestra Filarmonica de Minas Gerais. As gravações foram feitas no mesmo dia, sob as mesmas condições de equipamento e ambiente acústico. Cada músico executou cada trecho 3 vezes, de maneiras distintas, de acordo co as instruções:

Performance **P1** - como numa situação de concerto, na qual a obra seria executada integralmente;

Performance **P2** - sem expressão alguma, mas procurando adotar o mesmo andamento;

Performance **P3** - como na primeira execução, porém com intenções expressivas distintas.

B. Segmentação das notas musicais

O primeiro passo para a estimação adequada dos descritores de expressividade é a detecção precisa e robusta dos instantes delimitadores dos eventos a serem analisados, tais como notas musicais, grupos de notas, ou regiões específicas no âmbito de uma mesma nota. A detecção precisa destes instantes (início e final de notas, finais de ataque, início de decaimento) não é um problema trivial, mesmo quando se trata de sinais musicais monofônicos, já que a subjetividade na discriminação destes instantes não deve ser desconsiderada. A detecção de início e final de nota foi feita no envelope de energia média (RMS) de 23 ms de duração, utilizando-se um limiar adaptativo, como sugerido por De Poli [5], definido como uma curva média de energia RMS calculada em uma certa vizinhança de cada ponto do envelope RMS (1 s para um salto de 6 ms). As transições entre notas consecutivas são detectadas a partir das intercepções deste limiar dinâmico com o envelope RMS. Os pontos de início e final da nota são determinados buscando-se mínimos de energia entre estes pontos de intersecção. A estimação da freqüência fundamental, estabelecendo-se um limiar mínimo abaixo de um semitom, auxiliou a detecção destes instantes quando a segmentação de notas consecutivas não foi possível apenas a partir de níveis de amplitude, como por exemplo, em casos de notas ligadas, em que o instante de final de nota pode coincidir com o instante de início da nota seguinte.

Uma vez detectados os inícios e os finais de notas, os instantes de final do ataque e o início do decaimento foram detectados a partir da estimação dos máximos das taxas de variação de energia ao longo da nota. Não existe na literatura um método de medição que possa descrever inequivocamente o ataque [4]. O final de ataque foi definido como o primeiro máximo de amplitude depois do início da nota e o início do decaimento como o último máximo antes do final da nota. Essa definição de ataque é adequada para descrevê-lo na maioria dos casos, mas falha em casos onde a amplitude máxima é alcançada apenas em um ponto bem avançado, na sustentação da nota. A presença de transientes durante as transições de nota torna possível o uso do fluxo espectral na detecção do final do ataque. O fluxo espectral mede a correlação entre as amplitudes espectrais de regiões consecutivas do sinal. O final do ataque é o instante onde ocorre esta correlação é restabelecida, após a transição. O fluxo espectral confirmou a maioria dos pontos de final de ataque estimados pela variação de energia e foi capaz de detectar esses pontos nos casos onde o método da energia falhou.

C. Definição dos descritores de transição entre notas

Alguns aspectos da qualidade das transições entre nota estão relacionadas à manipulação intencional de articulação pelo intérprete, através do controle preciso das durações e da qualidade dos ataques, que ele detém. A articulação está, portanto, estreitamente relacionada com as intenções expressivas e de inteligibilidade do intérprete. Um índice de articulação foi definido como a razão entre a duração da nota DR (intervalo de tempo entre o início e o final da nota) e o intervalo de tempo entre seu início e o início da nota subseqüente (intra-onset-interval - IOI):

$$AI(i) = 1 - \frac{DR(i)}{IOI(i)}$$

Relacionado com a manipulação intencional da duração da nota pelo intérprete, este índice é apropriado para descrever as transições entre notas destacadas, normalmente produzidas na clarineta com interrupções bruscas do fluxo de ar através de golpes da língua na palheta, com os quais o intérprete controla a qualidade dos ataques e a duração de cada nota. Vale ressaltar que a habilidade do intérprete em controlar a duração das notas depende muito das condições de reverberação do ambiente.

Tendo seu valor é próximo de 0 para transições em legato, este índice não se apresentou adequado para descrever esse tipo de transição. Produz-se notas ligadas na clarineta com um sopro único sem interrupção do fluxo de ar, ao longo de todo o trecho ligado. Para investigar a qualidade das transições entre as notas executadas com a intenção de legato, definimos um Índice de legato, como sugerido por Maestre [5], a partir de um legato ideal entre duas notas sem qualquer decréscimo de energia, representado pela reta r, definida pelos instantes de inicio de decaimento de uma nota e início de ataque da nota subseqüente. O índice é estimado pela razão entre a área A1, compreendida entre esta reta e a curva de energia na região de transição entre as notas e a área total abaixo desta reta, A1 + A2:

$$LI = 1 - \left[\frac{A_1}{A_1 + A_2}\right] = 1 - \left[\frac{\sum_{t=release(i)}^{attack(i+1)} (r(t) - RMS(t))}{\sum_{t=release(i)}^{attack(i+1)} r(t)}\right]$$

III. DISCUSSÃO

A. Índice de Articulação

A capacidade desses dois descritores em representar as transições de notas em uma frase musical, executada em um instrumento monofônico, é ilustrada abaixo com a primeira frase do tema principal do primeiro movimento do Quinteto para Clarineta e Quarteto de Cordas em Lá Maior Kv 588 de W.A. Mozart, compassos 118 a 124. A Figura 3 mostra a evolução do índice de articulação das transições de notas nas performances **P1** e **P2** dos cinco primeiros compassos, por um dos clarinetistas. Observa-se que todas as transições até a 13ª (entre as 2 primeiras quiálteras de colcheia Sol-Dó do quinto compasso) apresentam valor inferior a 10% para o índice, nas

duas performances. Isso ocorre porque todas essas notas foram executadas em legato, com exceção de algumas articulações suaves de marcação de frase. As transições 14 até 18 da performance **P1** apresentaram valores do índice entre 15% e 26%. Nessa performance todas essas notas foram articuladas, enquanto que na performance **P2** o arpejo de quiáltera foi executado em legato até o Dó agudo (a articulação adotada é mostrada na parte superior da Figura 3).

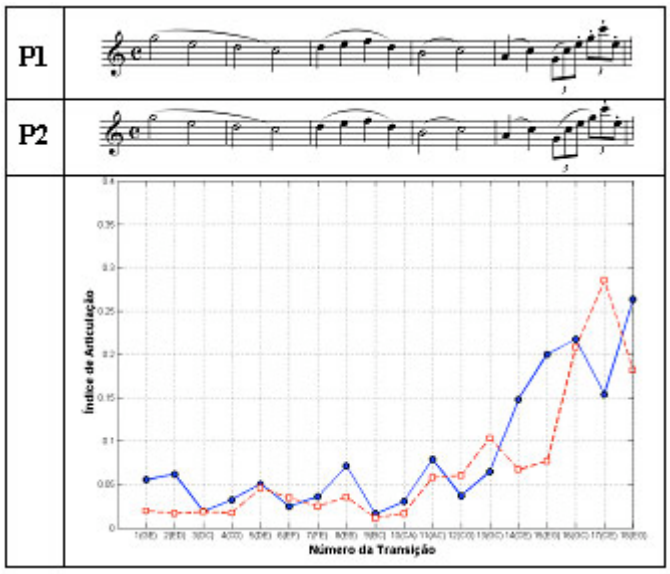


Figura 3. Evolução do índice de articulação das performances P1 (linha contínua) e P2 (linha tracejada) dos 5 primeiros compassos (118 a 124) do tema principal do primeiro movimento do Quinteto de Clarineta de Mozart Kv 588, pelo mesmo músico (a articulação adotada é mostrada acima).

Como esperado, esse índice não foi adequado para descrever transições entre notas ligadas, tais como as articulações usadas pelos intérpretes para definir os limites entre as frases, como na transição 8 (Ré do final do terceiro compasso para Si do início do quarto compasso). Apesar da evidência perceptiva da articulação produzida na performance **P1** nessa transição, seu valor (7%), mostra que este índice não é adequado para descrever articulações quase legato.

B. Índice de Legato

A Figura 4 mostra o índice de legato das performances **P2** (músico instruído a tocar sem expressão) e **P3**, dos 4 primeiros compassos do mesmo trecho pelo mesmo clarinetista da Figura 3. Valores mais baixos desse índice confirmam as articulações de frase nas transições 4 e 8, evidentes nas duas performances. A performance **P3** apresentou valores mais baixos em geral do que a performance **P2**. Isso pode ser explicado pela variação consistente de energia ao longo de toda a seqüência de notas ligadas, observada na performance **P3** (tocada com expressão), não apenas auditivamente, mas também confirmada pela curva RMS. Embora seja de consenso geral que um bom legato na clarineta é obtido com um sopro bastante uniforme, e com o mínimo de flutuação da pressão de ar, não são raras ocorrências consistentes de flutuação de intensidade em performances *molto expressivo*, comumente comprometendo a qualidade do legato.

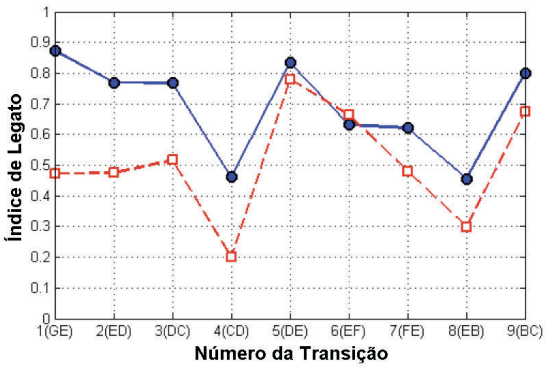


Figura 4. Evolução do índice de legato das performances P2 (linha contínua) e P3 (linha tracejada) dos 4 primeiros compassos do tema principal do primeiro movimento do Quinteto de Clarineta de Mozart Kv 588, pelo mesmo músico da Figura 3.

Um aumento brusco na qualidade de legato pode ser observado nas transições 5 e 9, que vêm logo após as duas articulações de frase das transições 4 e 8. Tal aumento, observado em várias passagens similares, pode ser explicado pelo fato de que logo após uma interrupção do fluxo de ar correspondente a uma articulação, parece ser mais fácil produzir uma pressão de ar mais uniforme para a transição subseqüente. A Figura 5 mostra outro exemplo deste comportamento na transição 5 das performances **P2** e **P3** do mesmo trecho, por um segundo clarinetista. Apesar desta frase apresentar aí uma mudança harmônica para a dominante, note que este intérprete decidiu não articular a transição 8 – não houve aumento do índice de legato na transição 9.

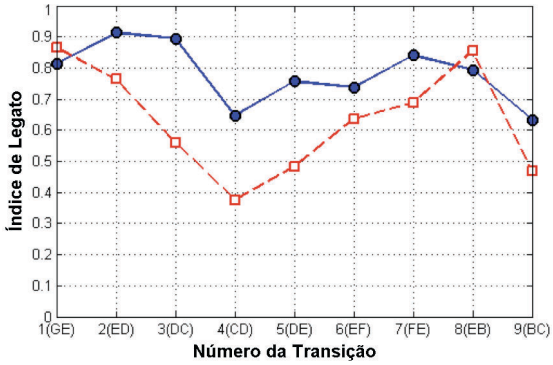


Figura 5. Evolução do índice de legato das performances P2 (linha contínua) e P3 (linha tracejada) dos 4 primeiros compassos do tema principal do primeiro movimento do Quinteto de Clarineta de Mozart Kv 588, por um segundo clarinetista.

IV. CONCLUSÃO

Esse artigo apresentou formas quantitativas (índices de articulação e legato) de medir e comparar transições entre notas, executadas por quatro clarinetistas de três formas distintas. O *índice de articulação* permitiu a descrição do grau de manipulação intencional do músico ao realizar a articulação entre notas. Medidas do *índice de legato* tornaram possível inferir sobre a qualidade das transições entre notas executadas com a intenção de serem ligadas. Esses resultados sugerem a dependência do valor desse índice a aspectos relacionados à habilidade do músico em executar legatos e também às características acústicas do instrumento, assim como confirmam vários aspectos práticos de experiências na percepção do legato e de estratégias na sua execução. Uma

maior variância no índice de legato ficou evidente para todas as performances expressivas, em relação às performances não expressivas. Entretanto nenhum padrão pôde ser derivado dessas variações. Uma possível correlação entre esse índice e o grau de algum aspecto da expressividade musical, pode sugerir que este descritor seja adequado para investigações sobre a expressividade musical.

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho foi possível graças aos clarinetistas participantes e ao apoio do CNPq - Conselho Nacional para Desenvolvimento Científico e Tecnológico e da FAPEMIG - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais.

---

[1] Como notada para clarineta em Si bemol (soa Lá 4)

[2] Como notada para clarineta em Si bemol (soa Lá 4)

REFERÊNCIAS

Gabrielsson, A., "Expressive Intention and Performance. Music, Mind and Machine," R. Steiner, Ed. New York: Springer, 1995, pp. 35-47.

Juslin, P. N., "Emotional Communication in music performance: a functionalist perspective and some data," *Music Perception*, vol. 14, pp. 383-418, 1997.

Juslin, P. N., "Cue utilization in communication of emotion in music performance: relating performance to perception," *Journal of Experimental Psychology: Human perception and performance*, vol. 26, pp. 1797-1813, 2000.

Park, T. H. (2004). *Towards Automatic Musical Instrument Timbre Recognition*. Ph. D. Dissertation, Department of Music, Princeton University.

Maestre, E. and Gómez, E., "Automatic Characterization of Dynamics and Articulation of Expressive Monophonic Recordings," in *Audio Engineering Society 118th Convention Paper*, 2005, pp. 8.