

Revista Música Hodie, Goiânia - V.13, 362p., n.1, 2013

ARTIGOS CIENTÍFICOS

Interpretação Mediada: pontos de referência, modelos e processos criativos

Jônatas Manzolli (UNICAMP, Campinas, SP, Brasil)
jonatas@nics.unicamp.br

Resumo: Apresentamos um novo campo de interação entre o músico, o suporte tecnológico e diversos recursos que ampliam as possibilidades expressivas da performance com eletrônicos ao vivo. Enfatizamos que o uso de técnicas expandidas, a criação de novas interfaces e a performance relacionadas a processos multimodais produzem uma ampliação do universo musical, revitalizam a condição primordial de espectador do ouvinte ao propiciar sua interação com outros sentidos. Conceber a performance nesse novo patamar amplia os recursos expressivos da música atual, principalmente quando unimos a composição às muitas facetas da interpretação mediada.

Palavras-chave: Modelos computacionais na música; Gesto musical; Computação musical; Interpretação musical mediada; Sonologia.

Mediated Performance: points of reference, computer models and creative processes

abstract: We present a new framework to study the interaction between musicians, technology and various capabilities that extend the expressive possibilities of live performance with electronics. We emphasize that extended techniques, the development of new interfaces and performance related to multimodal processes lead to the expansion of the musical universe, revitalize the viewer primary condition of the listeners enabling their interaction with other senses. Understanding musical performance under this new perspective extends the expressive resources for new music, especially when we join composition with the multiple facets of mediated performance.

Keywords: Computer models in music; Musical gesture; Computer music; Mediated musical performance; Sonology.

1. Introdução

Encontramo-nos diante da possibilidade de utilizar diversos níveis de representação computacional como suporte para análise, composição e performance musical. Aplicados à extração de características do material sonoro, esses procedimentos auxiliam a concepção de novas formas de escritura musical e interpretação. Uma dessas possibilidades é analisar a interação complexa entre intérpretes e processos de tratamento sonoro com métodos de recuperação de informação musical (*Music Information Retrieval - MIR*), os chamados *Descritores de Áudio* (HERRERA et al., 2002; MALT e JOURDAN, 2008; MONTEIRO e MANZOLLI, 2011; PEREIRA, 2009). Outra é articular o processo criativo e interpretativo com o suporte de interfaces as quais fomentam novas estratégias de produção musical (MIRANDA e WANDERLEY, 2006; PUCKETTE e APEL, 1998).

Essas duas possibilidades estão relacionadas com a criação de sistemas computacionais, que utilizados em tempo real, viabilizam uma gama ampla de processos de tratamento (WANDERLEY et al., 2002). Como no âmbito da improvisação livre na qual a noção de fluxo temporal é considerada enquanto organização emergente de eventos sonoros e, mais especificamente, enquanto sistema no qual há organização de padrões, sequências e sobreposições de elementos num processo de interação entre os agentes do discurso musical, como estudado por (TRALDI, 2009). Além de contextualizar modelos para improvisação, essa visão sistêmica leva ao entendimento do processo de significação musical a partir do conceito de comportamento emergente (MIRANDA, 2003). Leituras sobre a auto-organização (ASHBY, 1962; ATLAN, 1992; DEBRUN, 1996; MANZOLLI, 1996) e contribuições sobre o processo de construção do significado musical (OLIVEIRA et al., 2010; OLIVEIRA, 2010) ampliam o escopo dessa discussão.

Elencamos neste artigo processos criativos nos quais a interação entre compositor, intérprete e sistema computacional preconizou o desenvolvimento de música nova e, principalmente, mudanças na postura interpretativa e na escritura musical (MANZOLLI, 1993). Finalmente, descrevemos um conjunto de obras criadas como sistemas interativos as quais foram desenvolvidas para dialogar com improvisação livre e dança (CAMPOS et al., 2011), percussão (CAMPOS, 2012), música sinfônica (CARRASQUEIRA et al., 2011), suporte audiovisual (MANZOLLI, 2008), BCI ou interfaces cérebro-máquina (GROUX et al., 2010), computação gráfica e realidade virtual (MURA et al., 2008) e com as obras para piano preparado de Cage (DOMENICI, 2012).

2. Campo de estudo

A convergência atual relacionada à criação de interfaces gestuais, composição e interpretação mediada (BEVILAQUA et al., 2004) é o ponto de partida do nosso estudo. Chamamos aqui de *luteria digital* o desenvolvimento de novas interfaces para performance musical as quais produzem informação com alto-grau de organização musical a partir do uso de vários tipos de dispositivos e sensores (MIRANDA e WANDERLEY, 2006). Nasce aí uma nova entidade criativa: *o lutiê de interfaces*. É importante destacar que o termo utilizado na literatura é “interface” e não “instrumento”, pois o primeiro designa, primeiramente, o meio físico sobre o qual é exercido algum controle para a obtenção de uma determinada sonoridade (WESSEL e WRIGHT, 2002); diferente do que acontece nos instrumentos musicais onde o meio de produção acústica e o controle se entrelaçam num único sistema. Em outras palavras, quando utilizada em síntese sonora digital, a ação com a interface distingui-se do controle do processo acústico por sua portabilidade e modularidade (BOWN, 2009). Essas têm aplicações musicais importantes pois fomentam uma ruptura no conceito de produção sonora vinculado à causalidade inerente dos instrumentos acústicos (TRAUBE et al., 2003).

Um exemplo dessa transgressão, é encontrado nas obras eletroacústicas nas quais o compositor isola a sonoridade com a qual trabalha e recria novas articulações para objetos sonoros. Da mesma forma, o uso das interfaces gestuais induz a uma quebra na causalidade física ao propiciar a geração e controle de sons sem a articulação direta de processos acústicos, flexibiliza-se a dimensão temporal a partir da determinação operante do intérprete no ato da execução de um ambiente computacional. Ou seja, com a interação entre interfaces, métodos de síntese, instrumento(s) acústico(s) e meios eletrônicos, exploram-se às relações de causa e efeito sob nova ótica (WANDERLEY et al., 2002).

A música atual ampliou as concepções de meios de produção dos instrumentos musicais o que também causou uma ruptura nos processos tradicionais de interpretação. Cresce o interesse na criação de obras com esse novo escopo interpretativo. Compositores e intérpretes passam a interagir não apenas com o conteúdo do material sonoro, mas também na construção operante de conexões com outras modalidades sensoriais levando ao público novas experiências na sala de concerto (MANZOLLI, 2008; DOMENICI, 2012). As direções significativas deste tipo de substrato interpretativo introduzem novas possibilidades de construção de significado, pois a interação entre escritura aberta e interpretação mediada cria um conjunto operante de novas potencialidades de linguagem. São novos recursos expressivos para a música atual e, portanto, há grande potencial quando os unimos com a abordagem sistêmica e ao desenvolvimento de novos modelos computacionais, como veremos nas próximas seções.

3. Sistêmica e processo musical

A noção de sistema nasce com a *Teoria Geral dos Sistemas* ou *Sistêmica* (BERTALANFFY, 1968). Se fizéssemos um recorte estritamente formal, vincularíamos essa teoria somente às práticas composicionais algorítmicas, mas a Sistêmica, no seu arcabouço filosófico, abrange uma classe maior de processos para criação e performance musical. Neste artigo, essa abrangência relaciona-se ao desenvolvimento de uma escritura musical aberta que flexibiliza o formalismo algorítmico para potencializar a produção de organizações emergentes como meio de desenvolvimento musical (MANZOLLI, 1993). Nesse contexto pode-se estudar também a atuação do intérprete que assume, utilizando-se a terminologia de ASHBY (1962), a posição de “*gerador de ruído informacional*”. Ou seja, torna-se o agente do sistema cuja função primordial é desestabilizá-lo e, sob este ponto de vista, não cabe a ele/ela apenas confirmar as ideias do compositor e sim recriá-las. As propostas de novas posturas interpretativas, vinculadas ao suporte computacional para tratamento e controle de processos sonoros, geração de imagens e iluminação podem ser descritas e analisadas no contexto de sistemas auto-organizados (TRALDI, 2009).

Esse elo entre sistêmica, composição, performance mediada e improvisação, estabelece um campo amplo de estudo o qual é apresentado na Tabela 1. Não comentaremos cada um dos aspectos descritos nessa tabela, pois tal fato ampliaria muito o escopo deste artigo. Nossa discussão concentra-se em Sistemas Musicais, mas são sugeridas outras interpretações, conexões e diretrizes de estudo.

Tabela n.1: Visão sistêmica de sistemas musicais.

Noções Fundamentais	Relações do Sistema	Sistemas Musicais
Sistema como um conjunto de relações entre elementos Problema da fronteira Sistema aberto e fechado	Oposição e Contradição Como a indeterminação relaciona-se com Contradição? Sistemas lógicos não-clássicos Relações no Tempo Processos versus dinâmicas Processos e Hábitos de Escuta Lógica da Descoberta, Raciocínio Abdução e Criatividade	Elementos, material e estrutura Análise e Estruturação Abertura, interatividade e adaptação Processos e Auto-Organização Notação, Escritura e Programação

Estão dispostas da esquerda para direita, três colunas que descrevem as Possíveis diretrizes de estudo relacionando Sistêmica à Sistema Musical. Na primeira coluna à esquerda os conceitos são mais gerais, da próxima coluna os conceitos se relacionam ao estabelecimento de relações entre os agentes do sistema e, finalmente, na última coluna, apresentam-se características específicas de sistemas musicais.

3.1 Sistemas musicais e auto-organização

A auto-organização pode ser descrita como um processo no qual organizações emergem a partir de numerosas interações locais dos elementos de um sistema. Mesmo sendo essas interações executadas apenas com informação local, a dinâmica interna do sistema origina novas organizações, mais gerais, e sem um projeto ou lei estabelecida à priori. Vinculado às idéias de teóricos da auto-organização como DEBRUN (1996) e ATLAN (1992), esse ponto de vista teórico foi apresentado em (MANZOLLI, 1996). Nesse artigo, discutimos que compor é um processo extremamente sensível às condições ambientais e há, também,

muitos componentes que extrapolam a capacidade de previsão do compositor. Para adaptar-se à complexidade inerente deste processo, o compositor norteia-se por ciclos criativos. É através da inserção de idéias vagas, memória e projeção sonora que o compositor vislumbra o todo, ou seja, projeta o produto sonoro final.

Além da composição, grande parte da prática musical baseia-se em ciclos criativos, pois os sistemas musicais são extremamente complexos e há grande interdependência entre seus componentes – a obra musical é constituída por uma rede interrelacional complexa. Desta forma, estudamos também a expansão do conceito de sistemas e de auto-organização na direção de práticas interpretativas mediadas, na construção e no uso de interfaces operantes no controle de processos computacionais (MONTEIRO e MANZOLLI, 2011) e no estudo dos processos de significação musical (OLIVEIRA et al., 2010).

O conceito de auto-organização, esta presente em algumas das diversas propostas criativas das vanguardas do século XX, nelas o processo de composição tornou-se menos pré-direcionado e mais sensível às determinações que emergem do processo em si mesmo. Poderíamos citar John Cage que, através do acaso, deu uma nova dimensão à organização das estruturas musicais. Ao incorporar o acaso na construção musical, Cage o considerava como a fonte de geração e informação musical num processo que, eventualmente, convergiria para invariâncias estruturais como estudado por (DA COSTA, 2009). Neste sentido, as idéias de Cage estão alinhadas com as de alguns teóricos da cibernética e da auto-organização como ASHBY (1962) e de ATLAN (1992).

STEVE REICH (1974) traz outra contribuição importante, ao alinhar a noção de composição musical com a interação entre processo e percepção sonora. Postula que sua música é intencionalmente o próprio processo e que no seu desenvolvimento gradual induz no ouvinte à percepção do encadeamento estrutural da obra. Interpretamos esse ponto de vista da seguinte forma: a construção gradual da estrutura musical, em ressonância com a percepção, interliga a performance com a composição. Interligam-se os planos da percepção e da cognição musical a partir de processos iterativos e recursividade como descrito por (CAMPOS, 2012). Muitas dos conceitos desenvolvidos por REICH (1974) vêm de sua interação com a Música Africana como o processo de defasagem rítmica (*phase-shifting*), descrito por (COHN, 1992). Em muitos rituais tribais, a aparente homofonia dos instrumentos de percussão, constitui-se a partir da iteração de muitos padrões rítmicos variando no tempo. O desenvolvimento global converge para uma complexa malha de pulsações. Essas situações limites, bem como os seus níveis intermediários, são estruturas emergentes ou, num esforço de linguagem, são *atratores circunstanciais*.

Nesses casos, o processo de performance gera a sua própria trajetória musical, pois os indivíduos envolvidos dividem a responsabilidade de executar e criar a música. No decorrer do processo há momentos sonoros espontâneos que manifestam-se como clímax locais que descrevem a história viva de cada uma dessas manifestações. É a iteração de processos e a interação coletiva de individualidades, de intuições musicais e da cognição de cada um dos agentes que leva o grupo a construir padrões emergentes com extrema coerência estrutural. Ou seja, cada agente é parte de um processo que produz complementaridade entre percepção e ação.

4. Processos criativos

Exemplificamos aqui como os conceitos apresentados anteriormente foram utilizados na nossa produção artística em três modelos para os quais desenvolvemos processos criativos diferentes. No primeiro deles utilizamos sensores e dispositivos de mundo-real, no segundo dialogamos com material audiovisual e no terceiro utilizamos grupos de intérpretes musicais, atores ou bailarinos. A seguir, elucidamos cada um deles com exemplos composicionais e destacamos uma obra para discutir qual foi a sua infraestrutura e como esses recursos relacionam-se com escolhas composicionais.

4.1 Sensores e dispositivos de mundo-real

O primeiro processo criativo que reportamos relaciona-se com o uso de sistemas computacionais, sensores, interação homem-máquina e robôs ou periféricos associados. Nesses processos agentes humanos interagem em tempo real com câmeras, espaços inteligentes (WASSERMAN, 2003) e dispositivos de mundo-real como o sistema ROBOSER (MANZOLLI e VERSCHURE, 2005).

Na obra re(PER)curso (2007), criada com o grupo SPECS da Universidade Pompeu Fabra e estreada no Museu de Arte Contemporânea de Barcelona (MacBA), exploramos as interações entre as dimensões físicas e virtuais para construir uma narrativa interativa utilizando uma rede complexa de dispositivos e computadores (MURA et al., 2008). Nas instalações AURAL e AURAL2, o comportamento coletivo de quatro robôs, movendo-se automaticamente, controla processos de auralização de trajetórias (MORONI et al., 2009). Em “*Multimodal Brain Orchestra*” (MBO), apresentada na conferência “*Science Beyond Fiction*”¹ (FET09), interfaces cérebro-máquina ou BCI (*Brain Computer Interfaces*) utilizadas por quatro *performers*, capturavam dois tipos de sinais cerebrais, o potencial evocado visual (SSVEP) e o sinal neuronal P300, que, enviados a um sistema computacional, controlavam parâmetros musicais em tempo real². Detalhamos aqui a infraestrutura e o projeto composicional dessa terceira obra.

Na Figura 1, há uma descrição geral da infraestrutura criada para a MBO. A obra propôs uma interação multimodal utilizando um quarteto de cordas virtuais, vídeo e as ações de um regente para articular a re-estruturação desses elementos a partir do processamento de bio-sinais de um “agente afetivo” e de quatro outros *performers* que utilizaram interfaces cérebro-máquina (BCI). No escopo deste artigo concentramo-nos na descrição das decisões composicionais que foram tomadas para integrar e contextualizar a performance, para outras informações reportamo-nos a GROUX et al. (2010).

A realização da MBO integrou sinais de controle MIDI, processamento de áudio digital, projeção de imagens, transformações produzidas no vídeo a partir do processamento de bio-sinais involuntários (dilatação da pupila, mudanças da respiração e a taxa de variação do pulso cardíaco) e, finalmente, o controle com os sinais denominados de P300 e SSVEP extraídos do eletroencefalograma (EEG) de quatro agentes. A obra foi composta com várias aberturas para que a interação entre os agentes e diversos dispositivos transformasse a sua estrutura em tempo real. O princípio mais geral de interação com o qual trabalhamos foi a integração entre os agentes e o regente. Ao sinal P300 associamos a ação do intérprete quando recebe um sinal do regente e/ou quando toma uma decisão durante a execução de uma obra e ao SSVEP relacionamos a leitura de uma partitura. A estrutura da obra englobou quatro elementos: a) um conjunto de motivos musicais transcritos em pe-

quenos arquivos MIDI, b) marcos sonoros pré-gravados, c) uma paisagem sonora pré-gravada com sons ambientais de fundo e d) uma *videoclip* com excertos de imagens descrevendo contextos diversos.

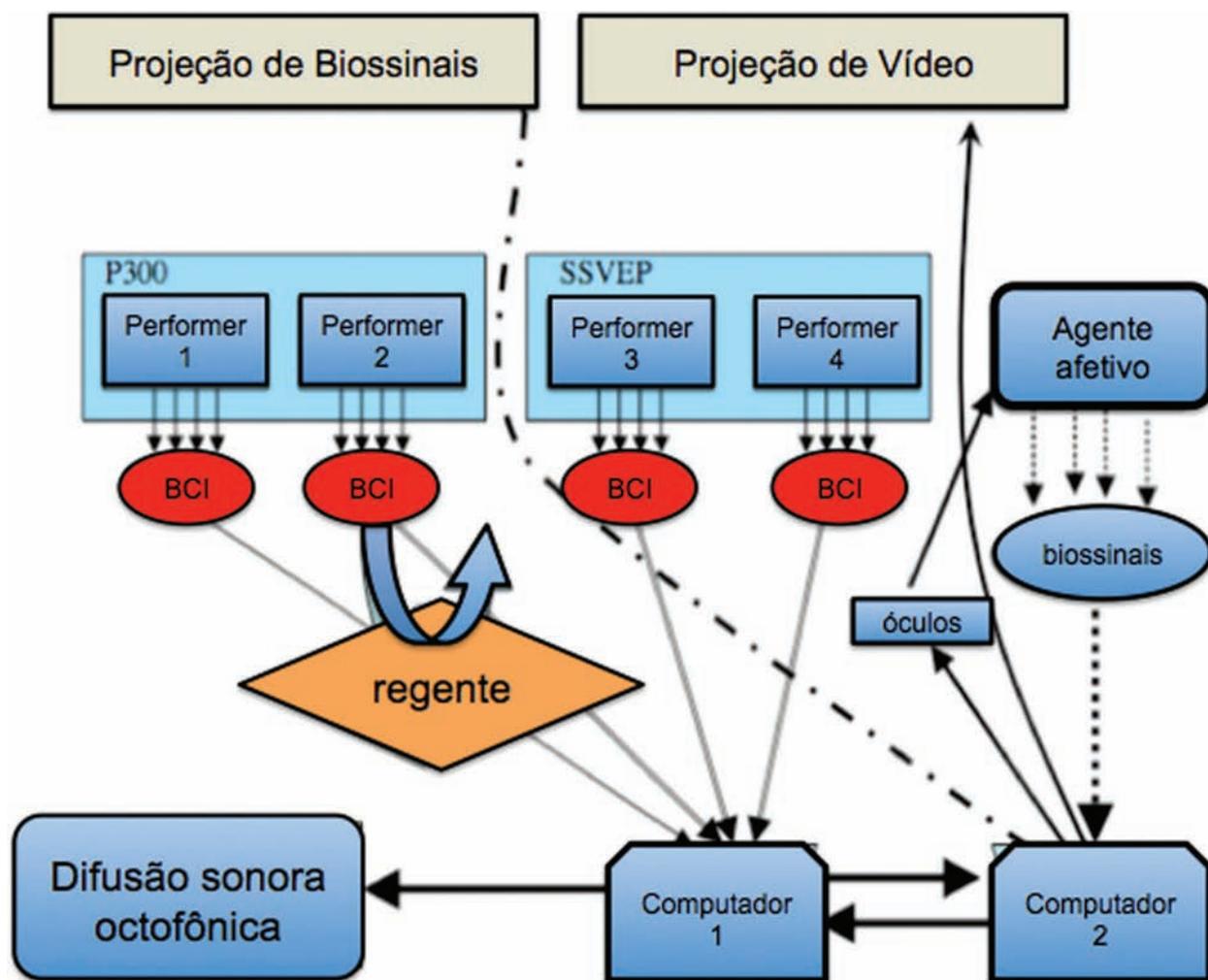


Figura n.1: Diagrama do fluxo do sistema da *Multimodal Brain Orchestra* (2009). Os dois blocos centrais representam a captação dos sinais P300 e SSVEP. À frente dos quatro *performers* estava um regente que direcionava o processo de interação entre os sinais das BCI e o controle do quarteto de cordas virtuais.

O sinal P300 é um pulso elétrico disparado no cérebro aproximadamente 300 milissegundos depois de uma tomada de decisão. Dois agentes tinham monitores de computador contendo uma matriz de números equivalentes ao sinal enviado pelo regente. Quando selecionavam com o olhar o número correspondente na tela, um pico de P300 era gerado, capturado pelo interface cérebro-máquina e enviado para o sistema para disparar os marcos sonoros pré-determinados e armazenados num banco de sons.

O SSVEP (*Steady State Visually Evoked Potential*), potencial em regime estável visualmente evocado, é gerado a partir de estímulos visuais. Quando a retina é excitada por pulsos luminosos com uma frequência dentro da faixa de 3.5 Hz a 75 Hz, o cérebro produz uma atividade elétrica na mesma frequência do estímulo ou numa frequência múltipla. Assim, o SSVEP extraído de outros dois *performers* foi utilizado para modular a dinâmica musical, a variação de articulação entre as notas e a mudança de motivo melódico. Essas ações foram relacionadas com quatro gestos do regente que descreviam aumento ou diminuição de dinâmica, mais ou menos *staccato* e mudança para um motivo A, B, C ou D.

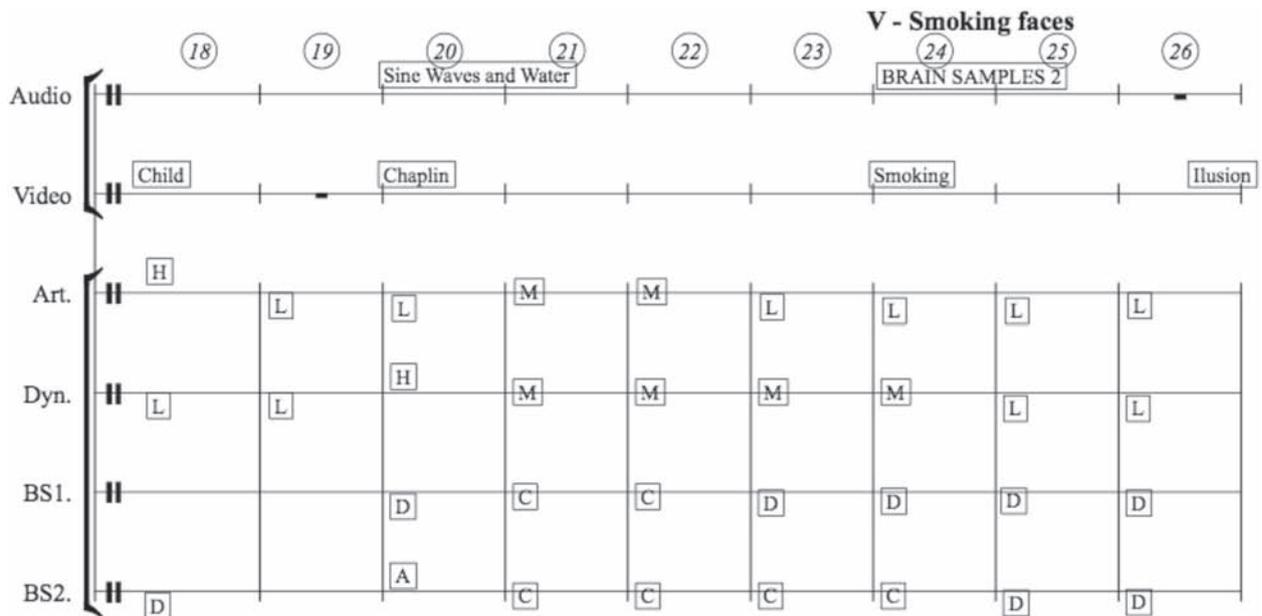


Figura n.2: Excerto da partitura macro estrutural ou linha de regência da MBO, dos blocos 18 a 26, com duração de 30 segundos cada um. De cima para baixo, na primeira linha estão as referências da paisagem sonora, na segunda as indicações do vídeo, as quatro linhas do bloco seguinte indicam a interação com os agentes: os dois que produzem SSVEP para controlar a articulação e dinâmica e os outros dois agentes que produzem P300 que controlam os marcos sonoros, nas duas últimas linhas.

4.2 Diálogo com material audiovisual

A interação entre *performers*, instrumentos de percussão, interfaces gestuais, eletrônicos ao vivo e imagens interativas foram os suportes para a criação de continuamente (2007), estreada na exposição Memória do Futuro³, Itaú Cultural, São Paulo (MANZOLLI, 2008). Outra obra nesse mesmo contexto foi o concerto Simetria (2010), executado pela Orquestra Sinfônica da Unicamp⁴ sob a regência de Simone Menezes com obras inéditas de Manzolli e Denise Garcia e com a participação dos solistas César Traldi (percussão) e Maria José Carrasqueira (piano), que apresentou obras sinfônicas com acompanhamento de solistas e vídeo interativo (CARRASQUEIRA et. al., 2011).

Nesse concerto, a partir da captação dos ataques e da variação do conteúdo espectral do som da orquestra, descritores de áudio foram utilizados para controlar imagens geradas em tempo real. Mais especificamente, comentamos duas obras: Curto Circuito II (2010) e Cadência Textural I (2010) que focaram o sincronismo rítmico, o uso de iluminação e a transformação em imagens. Na primeira obra o grupo orquestral foi reduzido para 15 cordas (3+3+3+3+3) com partes e luminárias individuais para cada instrumento e para percussão solista (vide Figura 3). Na segunda obra, ao grupo reduzido de cordas somaram-se madeiras (flauta, clarineta e fagote) e metais (2 trompetes, trompa e trombone), dois percussionistas solistas e uma Gran Cassa (vide Figura 3).

Em Curto Circuito II a sonoridade das cordas, tratada de forma percussiva, produziu sons com muitos transientes de ataque que foram processados pelo computador para modificar as imagens em tempo real. O vídeo interativo explorou a relação entre os gestos musicais do solista e os pulsos rítmicos da orquestra com as oscilações na imagem. O objetivo desse entrelaçamento de texturas sonoras e visuais, produzindo padrões geométricos intrincados, foi interagir com a capacidade perceptiva do público de diferenciar ou segregar sons e imagens.



Figura n.3: Mapas de palco com a infraestrutura de performance utilizada nas obras Curto-circuito II e Cadência Textural I: disposição dos instrumentos no palco junto com luminárias e a projeção de imagens no fundo do palco.

Cadência Textural I, foi composta a partir da idéia de criar uma aproximação gradual do padrão rítmico da obra “Clapping Music” (1972) de Reich (vide Figura 4) com um conjunto orquestral e imagens. Ou seja, relacionou o processo de defasagem rítmica, des-

The image shows a musical score excerpt for "Cadência Textural I". It features five staves:
1. Bongos Solo: Rhythmic pattern starting at *p* and moving to *mp*.
2. Congas Solo: Rhythmic pattern starting at *p* and moving to *mp*.
3. G.C. (Gran Cassa): Rhythmic pattern starting at *p* and moving to *mp*.
4. Vln. I and Vln. II: Violin parts playing a rhythmic pattern.
5. Vla., Vc., and Cb.: Viola, Violoncello, and Contrabaixo parts playing a rhythmic pattern. The Cb. part is marked "Arco".
The score is divided into two measures by a double bar line, showing a gradual increase in dynamics from *p* to *mp*.

Figura n.4: Excerto de Cadência Textural I que destaca o processo gradual de aproximação do padrão rítmico de Clapping Music executado pelas cordas.

critico em (COHN, 1992; CAMPOS, 2012), com uma textura construída por sons e imagens. Os dois percussionistas solistas, ao executar um bongô e duas congas com as mãos, geravam transformações rítmicas que se acumulavam gradualmente com as transformações na orquestração e as imagens espelhavam o desenvolvimento sonoro também num processo gradual e iterativo (vide Figura 5). A cada passo da trajetória musical, a orquestra aproximava-se da citação da figura rítmica da obra de Reich e na convergência final, nos últimos compassos da obra, todos os instrumentos tocam o mesmo padrão rítmico e depois a massa sonora é diluída rapidamente até sobrar apenas o silêncio.



Figura n.5: Orquestra Sinfônica da Unicamp executando a obra “Curto Circuito II” (2010) durante o concerto SimetriaS, Auditório da FCM, Unicamp. A projeção ao fundo destaca os objetos gráficos que interagem com as sonoridades da orquestra.

A composição dessas duas obras foi desenvolvida em paralelo com a criação de um sistema computacional para produzir a interação desejada. Em *Curto-circuitio II* foi criado um programa em Pure Data para produzir oscilações na superfície das imagens, utilizando-se a biblioteca GEM. A obra foi dividida em cinco cenários e para cada um deles foi criado um padrão visual diferente. Desta forma, à escritura textural e rítmica somou-se a variação textural das imagens. Em *Cadência Textural I* as imagens foram geradas a partir de 07 objetos geométricos primitivos e a sua distribuição espacial foi associada ao efeito de defasagem rítmica desenvolvido pelos dois instrumentos de percussão. Sem necessitar de sincronismo restrito como na primeira obra, nesta os aspectos como projeção, dispersão espacial e tamanho da área dos objetos gráficos foram associados aos dados colhidos do som da orquestra em tempo real.

Em ambos os casos, utilizando-se a captação de um microfone, os primitivos *bonk~* e *sigmund~* da linguagem Pure Data e a biblioteca gráfica GEM, extraiu-se o conteúdo de 15 parciais do espectro sonoro e detectou-se os ataques mais proeminentes. Essas características extraídas do som foram relacionadas com transformações texturais como variação de densidade, aglomeração e erosão produzidas a partir da paleta orquestral. Alinhando-se assim o conteúdo simbólico da partitura com as transformações nas imagens.

4.3 Performance como interação entre agentes

O terceiro processo criativo no qual aplicamos descritores e as interfaces desenvolvidas no NICS (FORNARI e MANZOLLI, 2010) são as performances com grupos instrumentais, atores e/ou bailarinos.

Intervenções (2012) para piano expandido, interfaces e imagens, que homenageou o centenário de nascimento de John Cage, foi estruturada com as obras para piano preparado a partir de dois aspectos principais: a) processo de bricolagem com material sonoro das “Sonatas” e “Interludes” e b) improvisação livre com piano e com interfaces gestuais controlando modelos de síntese sonora. A performance inicia-se com uma citação de “Bacchannale” (1940), a primeira obra na qual Cage utilizou o piano preparado, posteriormente, sucedem-se excertos extraídos das Sonatas I, XII, XIII, XVI.

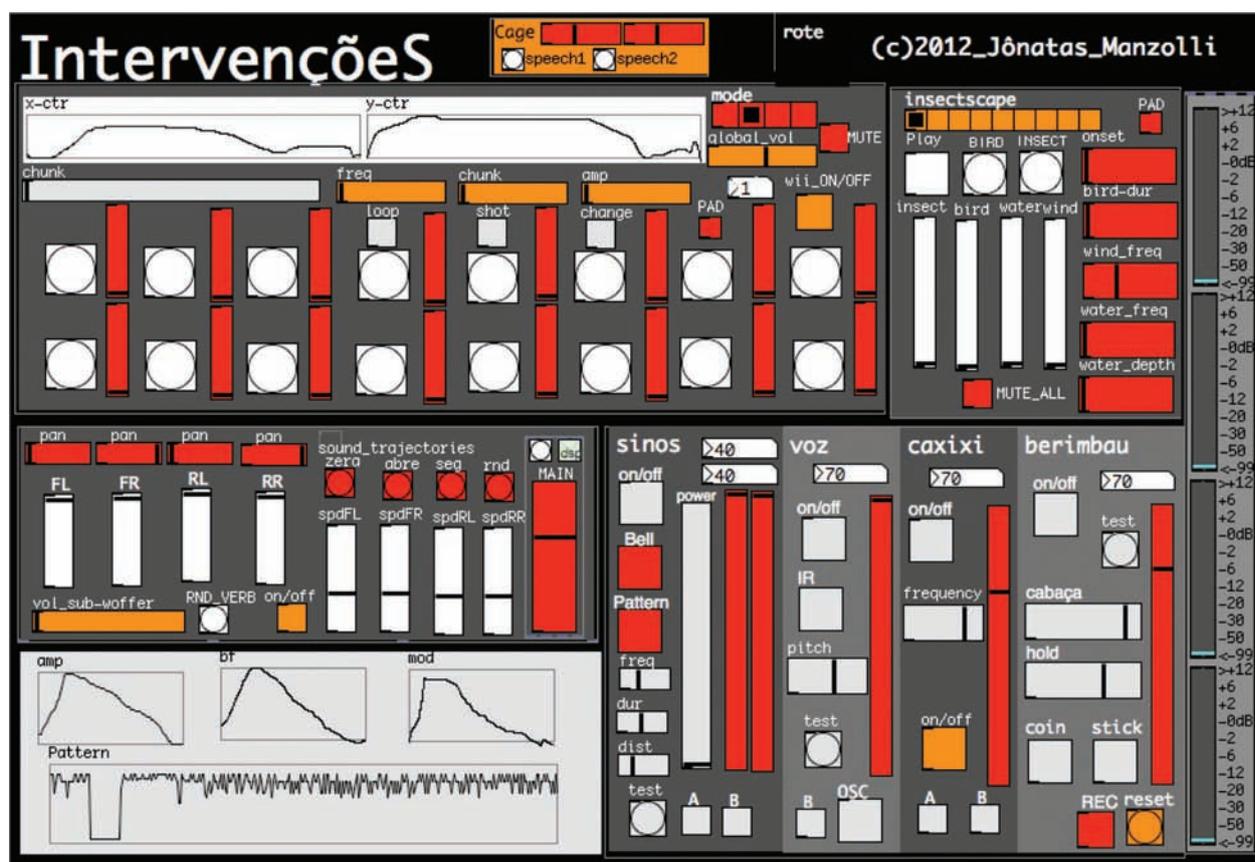


Figura n.6: Interface gráfica do programa Intervenções desenvolvido em Pure Data. Vê-se que o sistema computacional criado para obra tem quatro módulos diferentes. No sentido horário, à esquerda abaixo, o módulo de espacialização sonora 4.1, acima o controle de amostras sonoras e tratamento, acima à direita o módulo de síntese e abaixo à direita abaixo o controle das interfaces sem-fio wiimote.

As citações de Cage foram utilizadas como campo sonoro para a ação performática de três pianistas e de três compositores interagindo juntos. Intervenções é uma menção ao movimento Fluxus que, entre as décadas de 1960 e 1970, buscou um sincretismo entre as artes visuais, a música e a literatura. Entre os precursores estão George Maciunas que criou a Revista Fluxus e os artistas George Brecht, Jackson MacLow e Toshis Ichijanagi. Especialmente, John Cage foi um dos grandes ativistas desse movimento.

Essa obra foi estreada na Escola de Música da UFPel e contou com a participação de Catarina Leite Domenici da UFRGS e Joana de Holanda, Lúcia Cervini, James Corrêa e Rogério Tavares Constante do Núcleo de Música Contemporânea (NuMC) da UFPel.

Posteriormente, Intervenções foi apresentada no XXII Congresso da ANPPOM em João Pessoa e na conferência internacional “*Performer’s Voice Symposium: Horizons Crossing Boundaries*” realizado na Escola de Música “*Yong Siew Toh*” da Universidade Nacional de Cingapura. De modo complementar ao nosso artigo, Domenici (2012) apresenta uma reflexão ampliada dessa obra sob o ponto de vista da atuação do intérprete na construção do sentido, a partir da interação com o compositor.

Utilizando-se de eletrônicos ao vivo, percussão, vídeo e movimento, realizamos RUBRICAS (2010) no II Seminário de Pesquisa em Artes da UFU com a participação de docentes e discentes dos Departamentos de Música e Artes Cênicas e do Grupo Música Aberta da UFU (MAMUT) formado por André Campos, Celso Cintra, César Traldi, Carlos Menezes Jr. e Daniel Barreiro. RUBRICAS utilizou a interpretação coletiva para ampliar a interação entre as modalidades do som, imagem e movimento. Foram utilizados descritores de áudio no controle de parâmetros de tratamento sonoro, na geração de imagens e no processo de síntese (CAMPOS et al., 2011).

A performance de RUBRICAS foi realizada a partir da noção de discurso textual entendido como a costura de elementos sonoros, visuais, movimento e ação cênica. Foi desenvolvido um jogo de materiais que se encadearam e se encaixaram em novas estruturas, mais complexas, a partir de materiais elementares. Os materiais de partida, cinco excertos criados por Manzolli, foram estruturados em pares (vide Figura 8), cada excerto foi seguido por uma rubrica que levou os agentes à improvisação. Os pares fomentaram diferenciações na qual som, imagem e movimento desenvolveram-se como desfigurações do eixo inicial.

RUBRICAS (2010)

Jônatas Manzolli

PRÓLOGO - Quadrado Mágico (2010) todos os agentes

I - RESSONÂNCIAS (2009) – Vibrafone, Espacialização, Imagens e Dança
RUBRICA – improvisação Tabla, Violão e Eletrônicos ao vivo
II - RABISCO (2007) – Interface Gráfica, imagens, improvisação com todos os instrumentos, processamento
RUBRICA – com movimento e imagem
III - COPENHAGUE (2010) – Multipercussão, imagens e espacialização sonora interativa
RUBRICA – improvisação com solo de Tabla e dança
IV - JOGO DE INTERFACES (2010) – solo de Interface Wii, Teremin e eletrônicos ao vivo
RUBRICA – no decorrer de toda a seção
V - CURTO CIRCUITO II (2010) – multimpercussão, imagens, dança e espacialização sonora interativa
RUBRICA REVERSA – solo de computadores com memória sonora do espetáculo

EPÍLOGO – Quadrado Mágico – todos os agentes

Figura n.7: Roteiro utilizado como suporte para a ação dos agentes durante a performance de RUBRICAS. Vê-se os pares entre propostas iniciais e a rubrica subsequente.

Para exemplificar a natureza da interação desenvolvida nessa obra destacamos a seção IV “Jogo de Interfaces” na qual dois músicos, portando os controles do *Wiimote*

(*Nintendo*), aproximaram-se dos atores para controlar remotamente a geração de sons eletrônicos. O acelerômetro de cada *Wii mote* captou os movimentos corporais e os transmitiu como dados para dois computadores. Esses dados, mapeados para o controle de parâmetros sonoros nos módulos de síntese dos computadores, possibilitaram que dois agentes articulassem os sons eletrônicos e um terceiro controle, utilizado por uma das atrizes, articulou sonoridades diretamente a partir de movimentos corporais. Houve, portanto, uma fusão entre o gesto musical (entendido aqui como o gesto que articula o som via interface) e o gesto cênico da dança. Sob o ponto de vista de material sonoro, o “Jogo de Interfaces” explorou sons sintetizados de três tipos distintos: a) sons que simulam a voz humana (voz sintetizada); b) sons que simulam instrumentos de percussão (berimbau e caxixi); e c) sons eletrônicos (abstratos), resultantes de síntese granular em quatro canais.



Figura n.8: Trechos das bifurcações criadas por Manzolli para serem desenvolvidas pelos agentes em RUBRICAS.

Conclusão

Com a grande capacidade computacional e as recentes tecnologias de processamento sonoro, busca-se hoje uma integração maior de matrizes sonoras instrumentais, materiais sintetizados e tratamentos. Frente a essa possibilidade, é oportuno desenvolver capacidade musical e científica para ampliar esse conhecimento no Brasil, ressaltando-se que conhecimento congrega pesquisa interdisciplinar musical, tecnológica e científica.

A interação entre *performer(s)* e dispositivos para tratamento sonoro e geração audiovisual em tempo real passou a ser ponto chave na interpretação contemporânea. Na atualidade os meios tecnológicos derivados da computação e a composição voltada à interatividade, entrelaçam-se. A busca por (des)organização sonoro/musical germinou organismos musicais multifacetados. Encontramo-nos, então, diante de organizações sonoras produzi-

das em contextos diversos: dissoluções, processos estocásticos, acaso puro, parametrizações, modelos e sistemas computacionais.

Cresce a interação entre composição, improvisação e interpretação mediados por processos tecnológicos, por isso faz-se necessário desenvolver conhecimento novo para propiciar ao músico não somente familiaridade com novas linguagens e tecnologias, mas, principalmente, desenvolver uma visão crítica, revitalizada e focada na compreensão dos novos caminhos que se descortinam. Trata-se de um diálogo com todas as modalidades dos sentidos humanos, de forma a levar para o público um processo de imersão em multiplicidade de experiências sensoriais: novas formas de criação, interpretação e escuta da obra musical.

Enfim, este artigo propõe uma ruptura da escrita e da interpretação tradicionais em favor da construção de novos modelos que integrem as ações criativas advindas da composição e da performance musical. Portanto, é importante incorporar às propostas composicionais o tratamento e o processamento sonoro alinhados com o estudo de novos processos interpretativos. Esses novos cenários de criação e performance, aliadas ao projeto de novas interfaces, tem o potencial de influenciar fortemente a produção musical das próximas décadas.

Agradecimentos

Agradeço a interação com Adriano Claro Monteiro, Cesar Adriano Traldi, Cleber Silveira Campos, Fábio Parra Furlanete, Lucia Cervini e Luis Felipe de Oliveira com os quais compartilhei o conhecimento reportado neste artigo em orientações de doutorado e mestrado. Agradeço também as discussões com Stéphan Schaub nas quais compartilhamos muitos dos conceitos aqui veiculados. Este artigo está vinculado aos projetos Universal CNPq no. 477343/2010-4 e produtividade em pesquisa CNPq no. 304064/2010-6.

Notas

¹ http://ec.europa.eu/information_society/events/fet/2009/index_en.htm

² <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/8016869.stm>

³ <http://www.itaucultural.org.br/memoriadofuturo/>

⁴ <http://www.unicamp.br/unicamp/divulgacao/2010/11/19/sexta-feira-sinfonica-toca-simetria-as-12h30-na-fcm>

Referências bibliográficas

ASHBY, W. R. Principles of the Self-organizing System. In: VON FOERESTER, H. e ZOGF JR., G. W. (Org.). Principles of Self-organization, New York: Pergamon Press, 1962, p. 255-278.

ATLAN, H. *Entre o Cristal e a Fumaça: ensaio sobre a organização do ser vivo*. Trad. Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Zahar editora, 1992.

BERTALANFFY, F. E. *General system theory*. New York: Braziller, 1968.

BEVILAQUA, F.; ZARBOLIN, B.; SYPNIEWSKY, A.; SCHENELL, N.; GUEDY, F.; ROSAMIMANANA, N. Continuous realtime gesture following and recognition. In: *Gesture in Embodied Communication and Human-Computer Interaction, Lecture Notes in Computer Science (LNCS)*, Springer Verlag, 2009.

BOWN, O.; ELDRIDGE, A.; MACCORMACK, J. Understanding Interaction in Contemporary Digital Music: from instruments to behavioural objects. *Organised Sound*, v.14, n.2, p. 188-196, 2009.

DEBRUN, M. A dinâmica da Auto-organização Primária. In: DEBRUN, M.; GONZALES, M. E.; PESSOA JR., O. (Eds). *Auto-organização, estudos interdisciplinares*, Coleção CLE– Unicamp, 1996.

CAMPOS, A.; MENEZES JR., C.; CINTRA, C.; TRALDI, C.; BARREIRO, D.; PEROBELLI, M.; ABREU, S.; MANZOLLI, J. Diálogo entre música, audiovisual e movimento na performance de Rubricas. In: PERFORMA 2011, Aveiro. *Anais...* Universidade de Aveiro, Portugal, 2011.

CAMPOS, C. S. *Modelos de Recursividade Aplicados à Percussão com Suporte Tecnológico*. Tese de doutorado. Instituto de Artes, Pós-graduação em Música, Unicamp, 2012.

CARRASQUEIRA, M. J.; TRALDI, C.; MENEZES, S.; GARCIA, D.; MANZOLLI, J. SimetriaS: enlace interdisciplinar entre performance e composição no concerto contemporâneo multimodal. In: PERFORMA 2011, Aveiro. *Anais...* Universidade de Aveiro, Portugal, 2011.

COHN, R. Transpositional Combination of Beat-Class Sets in Steve Reich's Phase-Shifting Music, *Perspectives of New Music*, v.30, n.2, p. 146-177, 1992.

da COSTA, V. F. *Da indeterminação a invariância: considerações sobre morfologia musical a partir de peças de caráter aberto*. Tese de Doutorado. Instituto de Artes, Pós-graduação em Música, Unicamp, 2009.

DOMENICI, C. L. O Intérprete (re)situado: uma reflexão sobre construção de sentido e técnica na criação de “Intervenções para piano expandido, interfaces e imagens: Centenário John Cage”. *Música Hodie*, v.12 n.1, 2012.

FORNARI, J. E; MANZOLLI, J. Modelos de síntese Expandidos por Interfaces de jogos. In: CONGRESSO NACIONAL DA ANPPOM, 2010, Florianópolis. *Anais...* Goiânia: ANPPOM, 2010, p. 790-796.

FURLATENE, F. P. *Modelagem de Interações Musicais com Dispositivos Informáticos*. Tese de Doutorado. Instituto de Artes, Pós-graduação em Música, Unicamp, 2010.

GROUX, S. L.; MANZOLLI, J.; VERGSHURE, P. F. M. J.; BERNARDET, U.; GUGER, C.; LUVIZOTTO, A. L.; SANCHEZ, M.; VALJAMAE, A.; MURA, A. The Brain Orchestra: Disembodied Interaction for Live Musical Performance. In: NEW INTERFACES FOR MUSIC EXPRESSION (NIME2010), 2010, Sydney. *Anais...* 2010.

HERRERA, P.; YETERIAN, A.; GOUYON, F. Automatic classification of drum sounds: a comparison of feature selection methods and classification techniques. In: THE SECOND INTERNATIONAL CONFERENCE ON MUSIC AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE, (ICMAI '02), *Anais...* 2002.

MALT, M.; JOURDAN, E. Zsa. Descriptors: a library for real-time descriptors analysis. In: 5TH SOUND AND MUSIC COMPUTING CONFERENCE, Berlin, Alemanha, 31th july to August 3rd. *Proceedings...* 2008.

MANZOLLI, J. *Non-linear Dynamics and Fractals as a Model for Sound Synthesis and Real Time Composition*. (doutorado), PhD Dissertation at the University of Nottingham, UK, 1993.

_____. Auto-organização: um paradigma composicional. In: DEBRUN M.; GONZALES, M. E.; PESSOA JR., O. (Eds). *Auto-organização, estudos interdisciplinares*, Coleção CLEUnicamp, 1996, p. 517-435.

_____. continuaMENTE: Integrating Percussion, Audiovisual and Improvisation. INTERNATIONAL COMPUTER MUSIC CONFERENCE (ICMC, 2008), August, 2008, Belfast, Ireland. *Proceedings...* 2008.

MANZOLLI, J.; VERSCHURE, P. Roboser: a real-world composition System. *Computer Music Journal*, v.29, n.3, p. 55-74, 2005.

MIRANDA, E. R. On the Music of Emergent Behavior: What Can Evolutionary Computation Bring to the Musician? *Leonardo*, v.36 n.1, p. 55-8, 2003.

MIRANDA, E. R.; WANDERLEY, M. *New Digital Musical Instruments: Control And Interaction Beyond the Keyboard*. Madison: A-R Editions, Inc., 2006.

MONTEIRO, A. C.; MANZOLLI, J. Análise de Áudio e recuperação da Informação Musical em um Ambiente Computacional Voltado a Improvisação. In: XIII SIMPÓSIO BRASILEIRO EM COMPUTAÇÃO MUSICAL (SBCM), Vitória, 2011. *Proceedings...* 2011.

MONTEIRO, A. C. *Criação e Performance Musical no Contexto de Instrumentos Musicais Digitais*. (Mestrado) Instituto de Artes, Pós-graduação em Música, Unicamp, 2012.

MORONI, A.; GUIMARÃES, E.; de PAULA, G.; MANZOLLI, J. AURAL: An Evolutionary Interface for a Robotic Sonification Process. In: PLEMENOS, D.; MIAOULIS, G. (Eds.). *Intelligent Computer Graphics 2009*. Berlin: Verl. SCI 204, 2009, p. 207-222.

MURA et al. re(PER)curso: an interactive mixed reality chronicle. In: SIGGRAPH '08, article no. 18, ACM New York, N.Y. USA, 2008.

NIERHAUS, G. *Algorithmic Composition: Paradigms of Automated Music Generation*. Wien: Springer, 2009.

OLIVEIRA, L. F.; HASELAGER, W. F. G.; MANZOLLI, J.; GONZALEZ, M. E. Q. Contributions of C. S. Peirce's Philosophy to the Understanding of Musical Meaning. *Journal of Interdisciplinary Music Studies*, v.4, p. 45-70, 2010.

OLIVEIRA, L. F. *A Emergência do Significado em Música*. Instituto de Artes, Pós-graduação em Música, (Doutorado), Unicamp, 2010.

PEREIRA, E. M. *Estudos Sobre uma Ferramenta de Classificação Musical*. (Mestrado), Faculdade de Engenharia Elétrica e Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

PUCKETTE, M., APEL, T. Real-time audio analysis tools for Pd and MSP. INTERNATIONAL COMPUTER MUSIC CONFERENCE. *Proceedings...* San Francisco: International Computer Music Association, 1998, p. 109-112.

REICH, S. *Writings about Music*. Halifax: The Press of Nova Scotia College of Art and Design, 1974.

TRALDI, C. A. *Percussão e Interatividade, PRISMA: um Modelo de Espaço Instrumento Auto-organizado*. (Doutorado), Instituto de Artes, Pós-graduação em Música, Unicamp, 2009.

TRAUBE, C.; DEPALLE, P. E.; WANDERLEY, M. Indirect acquisition of instrumental gesture based on signal, physical and perceptual information. THE CONFERENCE ON NEW INTERFACES FOR MUSICAL EXPRESSION(NIME-03). *Proceedings...* Singapore, National University of Singapore, 2003.

WANDERLEY M.; MORTENSEN, M. E.; ORIO, N. Evaluation Devices for Musical Expression: Borrowing Tools from HI. *Computer Music Journal*, v.26, n.3, p. 62-76, 2002.

WASSERMAN, K.; MANZOLLI, J.; ENG, K; VERSCHURE, P. F. M. J. Live soundscape composition based on synthetic emotions: using music to communicate between an interactive exhibition and its visitors. *IEEE MultiMedia*, v.10, n.4, p. 82-90, 2003.

WESSEL, D.; WRIGHT, M. Problems and prospects for intimate musical control of computers. *Computer Music Journal*, v.26, Fall, p. 11-22, 2002.

Jônatas Manzolli - Compositor pioneiro no desenvolvimento de interfaces gestuais, estuda o conceito de auto-organização em sistemas musicais e cria obras mediadas por modelos computacionais para performance interativa. É Livre Docente do Departamento de Música e Coordenador do NICS, Unicamp, PhD em Composição Musical pela Universidade de Nottingham, UK, com especialização em Sonologia pelo Conservatório Real de Haia, Holanda.
