

# **[Wii]improviso: controle gestual numa improvisação com sons eletroacústicos em tempo real**

**Cesar A. Traldi, Danilo S. Aguiar, Daniel L. Barreiro**

Instituto de Artes – Universidade Federal de Uberlândia (UFU)  
Av. João Naves de Ávila, 2121 – Bloco 1V – 38408-100 – Uberlândia – MG – Brasil

ctraldi@hotmail.com, daniloaguiarmusic@gmail.com, dlbarreiro@gmail.com

***Abstract.** This article discusses the musical concepts and the implementations in Max/MSP and Pure Data that resulted in the realisation of [Wii]improviso, an improvisation with electroacoustic sounds generated and controlled in real time with three wiimotes. [Wii]improviso is organised as three simultaneous sonic layers based on the following materials: a) pre-recorded sounds that are processed in real-time; b) sounds obtained with additive synthesis; c) sounds obtained with granular synthesis. The performance explores the possibilities of gestural control with the wiimote. Besides the description of the control mechanisms, this paper presents the musical strategies that were used in the improvisation and an analysis of the results, followed by notes about future developments that will be pursued in this research.*

***Resumo.** Este artigo aborda as concepções musicais e as implementações em Max/MSP e Pure Data que resultaram na realização de [Wii]improviso, uma improvisação com sons eletroacústicos gerados e controlados em tempo real com três wiimotes. [Wii]improviso estrutura-se através de três camadas sonoras simultâneas articuladas com sons de amostras pré-gravadas transformadas em tempo real, sons de síntese aditiva e sons de síntese granular. Exploram-se as possibilidades de controle gestual dos sons com o uso do wiimote. Além da descrição dos mecanismos de controle, são abordadas as estratégias de improvisação utilizadas da performance e é apresentada uma análise dos resultados obtidos. Em seguida, são feitos apontamentos sobre os desdobramentos futuros da pesquisa.*

## **1. Introdução**

O presente trabalho aborda a improvisação [Wii]improviso, realizada com sons eletroacústicos em tempo real controlados por três músicos com *wiimotes* (da Nintendo) como parte de uma pesquisa sobre improvisação musical envolvendo sistemas eletrônicos em tempo real<sup>1</sup>. Em Barreiro et al. (2010) e Barreiro et al. (2011), abordamos trabalhos de improvisação com instrumentos musicais e sistemas eletrônicos em tempo real. Em Machado et al. (2011), abordamos nossa participação em um trabalho de improvisação multimodal coordenado pelo compositor Prof. Dr. Jônatas Manzolli (Unicamp) envolvendo sons instrumentais e eletroacústicos, dança e projeção de imagens em tempo real. A improvisação aqui abordada centra o foco de sua exploração musical unicamente em sons eletroacústicos gerados em tempo real e no controle gestual dos parâmetros sonoros com a utilização do *wiimote*.

Diferente das composições eletroacústicas de cunho acusmático, [Wii]improviso não é uma composição com sons eletroacústicos fixados em suporte (CD ou fita

---

<sup>1</sup> Áudio disponível em: [http://dl.dropbox.com/u/20006522/wiimproviso\\_traldi\\_aguiar\\_barreiro.mp3](http://dl.dropbox.com/u/20006522/wiimproviso_traldi_aguiar_barreiro.mp3)

magnética, por exemplo). A obra é gerada no momento da performance como uma improvisação, o que significa que os sons difundidos pelos alto-falantes são gerados e controlados em tempo real e que todas as nuances de articulação, dinâmica e escoamento temporal desses sons são definidas no momento da performance. Esse tipo de abordagem permite que a escolha dos materiais sonoros varie a cada performance e possa ocorrer de forma contextual, dependendo dos tipos de materiais sonoros articulados pelos co-participantes da improvisação. Além disso, o fato de os sons serem controlados em tempo real permite que os músicos ajustem a extensão e o espaçamento temporal das texturas sonoras em função das qualidades acústicas da sala de concerto, por exemplo.

O processo de criação coletiva com sons eletroacústicos em tempo real que se institui em *[Wii]improviso* pode também ser verificado em trabalhos de improvisação realizados no contexto das chamadas “orquestras de *laptop*” que, de forma geral, exploram a geração dos sons com o uso de *laptops* e alguns dispositivos de controle – o que pode eventualmente incluir sensores (ver Trueman et al., 2006; Wang et al., 2009). O controle gestual dos processos sonoros com os *wiimotes*, no entanto, tem o potencial de proporcionar um dado performático relevante quando comparado com certas performances de orquestras de *laptop* em que o controle sonoro é feito com o músico imóvel atrás do computador, ou seja, sem a exploração de conexões entre o gesto corporal e o som gerado. A presente improvisação encontra-se, assim, no rol daqueles trabalhos que procuram explorar sonoridades características da música eletroacústica improvisada (encontradas nas performances das orquestras de *laptop*, por exemplo), utilizando, no entanto, a gestualidade dos movimentos dos braços e mãos como um dado de performance.

Fornari e Manzolli (2010, p.792) mencionam que

a crescente indústria de jogos computacionais vem rapidamente desenvolvendo interfaces que facilitam o controle e o acesso à informação gestual num ambiente digital. Este é o caso do *wiimote*, que transmite por *bluetooth* - protocolo de comunicação de porta serial sem-fio – o deslocamento e a rotação de um acelerômetro, nas três coordenadas espaciais, uma câmera de rastreamento de até 4 pontos simultâneos de reflexão de infra-vermelho, além de diversos botões. Utilizando o acessório *Nunchuck*, adiciona-se mais um acelerômetro tridimensional, um controle deslizante bidimensional (*joystick*) e dois botões de dois-estados.

A tecnologia *bluetooth*, presente no *wiimote*, contribui para a sua aplicação em performances musicais por ser uma tecnologia sem-fio, o que diminui a quantidade de fios no palco, facilita os movimentos e permite que o computador possa ser mantido relativamente distante do performer, caso isso seja necessário. A existência de um acelerômetro e de vários botões no *wiimote* também permite o controle de vários parâmetros sonoros simultaneamente, o que pode ser bastante útil para a produção de sons eletroacústicos. Uma das ideias que norteou o nosso trabalho foi utilizar algum tipo de controlador que proporcionasse o disparo de amostras sonoras e controle de síntese sonora através de movimentos das mãos e dos braços. Como o *wiimote* possui um acelerômetro que capta os movimentos nas três coordenadas espaciais e é um equipamento de custo relativamente baixo e de fácil reposição, optamos logo por ele.

O uso do *wiimote* ou mesmo de outros tipos de controles de *videogame* em aplicações de criação musical não é uma ideia nova. Atualmente, existe um grande número de pesquisas tanto no Brasil quanto no exterior que utilizam o controle *wiimote*

como interface para captar os gestos dos músicos e utilizá-los para controlar sons eletroacústicos, o que se insere no rol das pesquisas sobre novas interfaces para a expressão musical. Wong et al. (2008) comentam que a maioria dos instrumentos digitais desenvolvidos são caros e com interfaces complexas para serem utilizadas por intérpretes. Os autores apresentam um sistema interativo de performance musical utilizando o controle *wiimote* para captar os movimentos do intérprete para a geração sonora como uma solução barata e de fácil utilização. Bradshaw e Ng (2008) utilizaram um conjunto de *wiimotes* para a aquisição e análise dos gestos das mãos de um regente. Os controles foram utilizados para capturar a posição 3D e gerar dados 3D de aceleração que descrevem os movimentos do regente, os quais são posteriormente analisados e transformados em sons e imagens pelo computador. Roland, Moreira e Fritsch (2009) utilizam os diversos botões do *wiimote* para controlar síntese granular em tempo real. Fornari e Manzolli (2010) utilizam os recursos do *wiimote* para controlar síntese por modelagem física. Embora sem utilizar o *wiimote* especificamente, Patrício (2010) aborda o uso de controles de *videogame* – no caso, um controle do tipo manche – para realizar improvisações com sons eletroacústicos através do disparo de amostras de áudio pré-gravadas transformadas em tempo real durante a performance<sup>2</sup>. O lançamento do *kinect*, da Microsoft, abre novas possibilidades para sua utilização como interface de controle sonoro<sup>3</sup>.

A seguir apresentamos a concepção musical e do sistema de controle utilizado em *[Wii]improviso* e fazemos referências mais pormenorizadas sobre alguns trabalhos que vêm explorando as possibilidades criativas do uso do *wiimote* no âmbito de propostas musicais interativas. Em seguida, abordamos a concepção musical e as estratégias de improvisação empregadas em *[Wii]improviso*, uma discussão sobre os resultados alcançados e os desdobramentos futuros que almejamos em nossa pesquisa.

## **2. A concepção musical e do sistema de controle sonoro utilizado em *[Wii]improviso***

Na performance de *[Wii]improviso* foram utilizados dois computadores e três controles *wiimote*, um dos quais conectado a uma extensão *nunchuk*. Além disso, foram utilizadas duas interfaces de áudio (uma para cada computador), uma mesa de som e duas caixas acústicas amplificadas. Embora fosse possível comunicar os três *wiimotes* com um único computador utilizando o software *Osculator*<sup>4</sup>, o fato de termos desenvolvido um dos aplicativos em Pure Data (Pd) e os outros dois em Max/MSP determinou a necessidade de utilizar dois computadores. A decisão por realizar implementações tanto em Max/MSP quanto em Pd vincula-se à proposta do nosso grupo de pesquisa de experimentar o uso do *wiimote* nos dois ambientes de programação.

Um dos aspectos mais significativos na realização de *[Wii]improviso* é o fato da implementação do sistema computacional e da escolha dos dispositivos de controle terem partido de uma concepção musical e terem sido guiadas, durante as etapas de trabalho, por uma constante correlação entre questões técnico-computacionais e objetivos estético-musicais. A concepção musical utilizada como premissa para guiar a

---

<sup>2</sup> Aguiar (2011) aborda mais detalhadamente esses três trabalhos e relata seu experimento com LEDs infra-vermelhos e a câmera infra-vermelha do *wiimote* na implementação de um *theremin* virtual.

<sup>3</sup> *Kinect*: <http://www.xbox.com/pt-BR/kinect>

<sup>4</sup> *Osculator*: <http://www.osculator.net/>

implementação foi a seguinte: abordar as relações musicais entre três camadas sonoras com características distintas no que diz respeito às durações, qualidades espectrais e comportamentos dinâmicos ao longo do tempo (morfologias). A forma de controle com o *wiimote* também é distinta em cada um dos três aplicativos utilizados para gerar tais camadas. Os aplicativos controlados pelos *wiimotes* são os seguintes:

- a) Disparador de amostras pré-gravadas (em Pd, controlado pelo *wiimote 1*): permite a escolha de seis amostras a serem reproduzidas durante a performance com alterações de duração/transposição, controle de amplitude, opção de processamento com modulação em anel (*ring modulation*) e uso de reverberação;
- b) Aplicativo de síntese granular (em Max/MSP, controlado pelo *wiimote 2 + nunchuk*): realiza síntese granular assíncrona de amostras de áudio pré-gravado, gerando até 20 estratos granulares (até 20 grãos sonoros simultâneos) – para uma abordagem sobre criações musicais com síntese granular, ver Barreiro e Keller (2010). Além disso, o aplicativo permite a filtragem dos grãos através de um equalizador implementado com FFT (*Fast Fourier Transform*);
- c) Aplicativo de síntese aditiva (em Max/MSP, controlado pelo *wiimote 3*): realiza síntese aditiva de até 16 (dezesesseis) sons simultâneos com 6 (seis) parciais cada, utilizando diversas formas de envelope dinâmico.

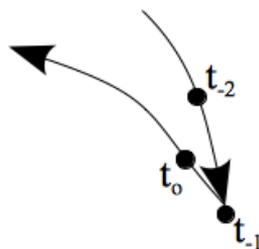
Seguem abaixo alguns comentários em maior detalhe sobre tais aplicativos.

## 2.1. Wii 1 - O controle da reprodução de amostras

Em Barreiro et al. (2010) já havíamos abordado o uso do *wiimote* e do *nunchuk* para controlar a gravação de amostras sonoras tocadas ao vivo e sua posterior reprodução com ligeiras alterações de duração e frequência (obtidas através de mudanças na velocidade de leitura das amostras). Naquele caso, no entanto, a gravação e a reprodução das amostras eram acionadas através dos botões do *wiimote* e do *nunchuk*, ficando os movimentos mais visivelmente perceptíveis das mãos e dos braços restritos ao controle de amplitude e de velocidade de reprodução. Com isso, o disparo das amostras não era acompanhado visualmente por um movimento corporal significativo. Um aperfeiçoamento natural seria, então, implementar um algoritmo de detecção de movimento que identificasse uma ação análoga ao da percussão de um objeto ou instrumento.

No Brasil, o Núcleo Interdisciplinar de Comunicação Sonora (NICS), da Unicamp, vem realizando experimentos com o *wiimote* como dispositivo de controle de sons eletroacústicos em criações musicais. Fornari e Manzolli (2010) desenvolveram *patches* no ambiente de programação Pd que captam gestos de impulso das mãos realizados com o *wiimote* para disparar e controlar sons gerados por síntese (o som de um berimbau gerado com o modelo Karplus-Strong, por exemplo). Partindo do estudo dos *patches* de Fornari e Manzolli (2010), iniciamos a programação no ambiente Pd utilizando o acelerômetro do *wiimote* para identificar gestos de ataque análogos aos que ocorreriam com o golpe de uma baqueta sobre a pele de um tambor. Sabe-se, com base na terceira lei de Newton, que a força da ação percussiva de uma baqueta sobre a pele de um tambor cria uma força de reação no sentido contrário, fazendo com que o movimento do braço do músico, diante da resistência da pele do instrumento, regresse após atingir um ponto máximo de movimento num mesmo sentido. A estratégia adotada

por Fornari e Manzolli (2010) em sua coleção de aplicativos *Wiitmos*<sup>5</sup> foi justamente identificar o ponto de mudança na direção do movimento realizado com o *wiimote* e associar tal ponto à articulação de um ataque percussivo (no caso, de um berimbau virtual, por exemplo). Assim, todo momento que o músico (ou mesmo um usuário leigo) realizar um gesto de ataque percussivo com o *wiimote*, o aplicativo analisará os dados do acelerômetro e detectará a mudança de direção do movimento numa das três coordenadas espaciais, o que corresponderá ao momento de início (*onset*) do som sintetizado. Obtém-se, então, uma ação mais realista, similar à da performance com instrumentos musicais de percussão. No aplicativo de Fornari e Manzolli, a identificação do ponto máximo da trajetória é feita através da constante comparação entre os três últimos valores recebidos do *wiimote* em relação a uma das três coordenadas espaciais. A mudança na direção do movimento (e consequente acionamento do som sintetizado) é identificada quando, após uma sequência de valores crescentes, ocorre a detecção de um valor menor do que o seu imediatamente anterior. Em outras palavras, considerando  $t_0$  como a posição num determinado eixo espacial no instante atual e  $t_{-1}$  e  $t_{-2}$  como os dois valores respectivamente anteriores, tem-se que a mudança na direção do movimento ocorre quando  $t_0 < t_{-1} > t_{-2}$  (Figura 1).



**Figura 1. Diagrama do movimento do *wiimote* num dos eixos espaciais**

Em nossa implementação, o algoritmo de comparação de valores foi incorporado da implementação de Fornari e Manzolli com uma única modificação. Em nossas experimentações, verificamos que o uso da velocidade de deslocamento (parâmetro “*pry/accel*”, conforme designação utilizada pelo software *Osculator*) gerou menos “falsos ataques” do que o uso dos dados de posição em uma das coordenadas espaciais. No nosso caso, portanto, o que se compara não são exatamente as posições (conforme ilustrado pela Figura 1), mas uma repentina diminuição na velocidade de deslocamento.

Além disso, em nossa implementação, a velocidade do movimento captado pelo acelerômetro do *wiimote* no instante do disparo de uma amostra determina também a sua amplitude. Assim, quanto maior a força do ataque, maior será a amplitude, e quanto menor a força do ataque, menor a amplitude da amostra. Essa sugestão nos foi dada pelo compositor argentino Mariano Fernandez, que realizou uma interessante performance com *wiimote* e berimbau em Setembro de 2010, em Juiz de Fora (Minas Gerais), durante o Encontro Internacional de Música e Arte Sonora – EIMAS 2010.

Para proporcionar uma ampliação do leque de sonoridades a serem obtidas com o nosso *patch*, implementamos a possibilidade de transposição das amostras (através de variação da velocidade de leitura) e de processamento das mesmas com modulação em

<sup>5</sup> *Wiitmos*: <http://sites.google.com/site/tutifornari/academico/pd-patches>

anel (*ring modulation*). O controle de transposição é feito por rotação do pulso (eixo “x” do *wiimote*) conjugada ao uso do botão “B”, da seguinte maneira: girando o *wiimote* para a esquerda, diminuem os valores que controlarão a velocidade de reprodução da amostra (resultando em transposições mais graves); para a direita, aumentam os valores (resultando em transposições mais agudas); o acionamento do botão “B” registra o valor a ser utilizado e o movimento de ataque com o *wiimote* dispara a reprodução da amostra na velocidade de reprodução registrada. Também é possível realizar estes processos com os botões “Minus” e “Plus”, porém sem a necessidade de registrar os valores com o botão “B”, permanecendo mais como uma função de ajustes mínimos no âmbito da transposição.

A modulação em anel foi uma das primeiras técnicas utilizadas na manipulação de timbres na era analógica da música eletrônica e sua aplicação nesse *patch* gera resultados bastante satisfatórios. Em nossa implementação, para acionar a modulação em anel basta apertar o botão “A” no *wiimote*. O botão “1” aumenta a frequência de modulação e o “2” a diminui.

## 2.2. Wii 2 - O controle da síntese granular

Para a realização de *[Wii]improviso*, adaptamos um aplicativo de síntese granular (programado em Max/MSP) que havia sido utilizado em um trabalho anterior (Barreiro et al., 2009) de forma que pudesse ser controlado pelo *wiimote* combinado com o *nunchuk*. *[Wii]improviso* foi o primeiro trabalho do grupo em que esse aplicativo foi utilizado numa improvisação musical exclusivamente centrada em sons eletroacústicos, embora já tivesse sido utilizado em duas outras performances envolvendo instrumentos musicais e eletrônica em tempo real – a performance multimodal *Rubricas*, relatada em Machado et al. (2011), e a improvisação *di(con)vergências*, realizada pelo MAMUT (Grupo Música Aberta da UFU) na Universidade Federal de Uberlândia em 29 de março de 2011.

Conforme dito anteriormente, o aplicativo utilizado em *[Wii]improviso* realiza síntese granular assíncrona de amostras de áudio pré-gravado (gerando até 20 estratos granulares) e permite a filtragem dos grãos através de um equalizador implementado com FFT (*Fast Fourier Transform*). Seis amostras pré-gravadas são disponibilizadas. Pressionando-se o botão “C” do *nunchuk* é possível circular entre elas de forma a escolher aquela que será granulada a cada momento. O botão “B” do *wiimote* permite o acionamento e o desligamento da síntese granular e o movimento do *joystick* (do *nunchuk*) permite variar o tamanho dos grãos e o intervalo temporal entre grãos sucessivos. O acionamento e o desligamento do equalizador são feitos com o botão “Plus” do *wiimote*. O controle de magnitude de cada *bin* de FFT (o que proporcionará alterações no espectro sonoro), entretanto, não é feito através do *wiimote* e sim através de processos aleatórios. Há uma interpolação gradual entre configurações sucessivas de magnitude, o que evita mudanças abruptas na resultante espectral – ver Barreiro et al. (2009) para maiores detalhes sobre essa implementação em FFT.

Por fim, o movimento do *wiimote* no eixo vertical (parâmetro “y”) permite o controle da amplitude dos grãos gerados pelo aplicativo (o *wiimote* apontando para o teto resulta em amplitude máxima e para o chão resulta em amplitude mínima). Isso adiciona um componente gestual mais perceptivo na performance, o que difere ligeiramente do aplicativo relatado por Roland, Figueiredo e Fritsch (2009), no qual o

controle dos parâmetros de síntese granular é feito através do acionamento dos botões do *wiimote*.

### 2.3. Wii 3 - O controle da síntese aditiva

O aplicativo de síntese aditiva utilizado em *[Wii]improviso* é um aprimoramento de um aplicativo anterior (ver Barreiro et al., 2009). Neste caso, ocorre síntese aditiva de até 16 sons simultâneos com 6 parciais cada um, que passam posteriormente por um módulo de *reverb* embutido no *patch*. São utilizadas diversas formas de envelope dinâmico tanto para cada parcial individual, quanto para cada som resultante. A definição da duração de cada som e dos envelopes dinâmicos (tanto de cada parcial quanto de cada som sintetizado) segue processos aleatórios. O músico define a amplitude e o disparo de cada som através da velocidade de seus movimentos com o *wiimote* (utilizando o mesmo tipo de implementação relatado no tópico 2.1 para os ataques percussivos). Além disso, há um controle geral de volume – realizado através de movimentos do *wiimote* no eixo “x” (para cima e para baixo) enquanto o botão “B” permanece apertado – e a imposição de modulações de amplitude (apertando-se o botão “A”).

## 3. A concepção musical de *[Wii]improviso*: estratégias de improvisação e performance

Num contexto ligeiramente diverso do verificado em *[Wii]improviso*, Rocha (2010, p.1237) afirma que “um repertório novo invariavelmente traz novos desafios e questões para o intérprete”. Segundo o autor, na performance de obras para instrumentos acústicos e dispositivos eletrônicos,

dois aspectos devem ser enfatizados: (1) o conhecimento de aspectos de tecnologia musical e a relação com equipamentos adicionados à performance; (2) o entendimento dos modos de combinação e sincronização entre parte instrumental e eletrônica (Rocha, 2010, p.1237).

Em *[Wii]improviso* esses novos desafios são ampliados, pois no lugar de uma “sincronização” entre um instrumento acústico e sons ou dispositivos eletrônicos, cada músico terá que utilizar um novo instrumento (interface + aplicativo) nunca antes tocado por ele ou qualquer outro intérprete. Segundo Campos e Manzolli (2010, p.1158), “técnicas interpretativas expandidas somadas a recursos tecnológicos (como micro-controladores e sensores), e ainda aliadas à ênfase no gesto musical, levam a novos parâmetros interpretativos.” Assim, apesar de tratar-se de uma obra improvisada, o processo de performance utilizando os controles *wiimote* exigiu dos músicos a realização de oficinas de experimentação antes da performance, nas quais foram desenvolvidas as seguintes atividades:

- a) estudo das interfaces e suas características;
- b) exploração das limitações gestuais do novo instrumento;
- c) estudo das sonoridades produzidas em cada um dos aplicativos programados em Max/MSP e Pd;
- d) escolha das amostras de áudio a serem utilizadas na síntese granular ou disparadas.

Nesse último passo das oficinas de experimentação, vemos uma participação do músico na criação dos resultados sonoros do instrumento que irá tocar. Durante as oficinas de experimentação alguns ajustes de programação dos *patches* em Max/MSP e em Pd tiveram que ser realizados para suprir dificuldades dos músicos no controle das sonoridades. Um exemplo é o controle de volume dos sons gerados pelo aplicativo de síntese aditiva. Inicialmente, pensou-se em controlar o volume com o *wiimote* mapeando os movimentos no eixo “x” ao movimento de um *slider* do *patch* que seguia os valores do protocolo MIDI, ou seja, 0 para silêncio e 127 correspondendo a 0dB. Todas as outras gradações de dinâmica poderiam, então, ser realizadas dentro desses limites. Entretanto, quando colocamos o músico controlando as dinâmicas com o *wiimote*, notamos que o âmbito de 128 valores dificultava o controle, pois o aumento de volume demorava a tornar-se perceptivamente significativo. Para resolvermos esse problema, o ponto mínimo e o ponto máximo do movimento da mão do músico no eixo vertical foram mapeados para os valores MIDI 80 e 127, respectivamente, fazendo com que o movimento resultasse numa variação perceptível de dinâmica dos sons sintetizados.

Após os músicos adquirirem certa destreza com os *wiimotes* e os *patches* programados, foram então realizadas algumas improvisações livres para explorar as possibilidades sonoras dos três aplicativos e do controle *wiimote*. Também foram ajustadas as escolhas das amostras de áudio a serem disparadas por um dos *wiimotes* e das amostras a serem utilizadas na síntese granular, pois nem todos os sons escolhidos no primeiro momento (ou seja, nas experimentações individuais) funcionaram de maneira satisfatória quando colocados para interagir com os sons produzidos com os outros *wiimotes*. Buscou-se uma escolha de sons que parecesse mais harmoniosa possível (de acordo com a opinião dos três músicos envolvidos na performance).

Todas as improvisações livres foram gravadas e posteriormente ouvidas e analisadas. Com os resultados dessas análises, e tendo em vista as características sonoras passíveis de serem geradas pelos dispositivos (em termos de duração, característica espectral e evolução temporal), adotou-se uma estratégia de improvisação descrita através de um guia de improvisação (Figura 2). Como pode ser observado no guia de improvisação apresentado na Figura 2, não foram pré-determinados os tempos de duração de cada uma das diferentes seções da improvisação. Assim, os intérpretes decidem em tempo real e de acordo com os resultados sonoros que estão sendo alcançados qual será o melhor momento para mudar de seção.

Embora *[Wii]improviso* seja um exemplo de improvisação dentre muitos outros possíveis de serem obtidos com o sistema descrito no tópico anterior, acreditamos que os resultados musicais alcançados nesse caso específico (a partir do guia de improvisação descrito na Figura 2) ilustram de forma eficaz as potencialidades musicais do sistema e da premissa musical que guiou a sua implementação.

Inicialmente o *wiimote 1* controlou o disparo das amostras de áudio utilizando o aplicativo descrito no tópico 2.1 acima. Três das amostras disponíveis eram de curta duração e três de duração mais longa. Nos primeiros instantes da improvisação, foram usados os sons curtos, com ideias pontilhistas que pudessem interagir junto com a síntese granular manipulada pelo *wiimote 2*. Em trechos intermediários da improvisação, o *wiimote 1* realizou pequenas interferências de sons curtos com dinâmica *piano* (*p*), deixando os outros músicos mais livres para interagirem entre si. O

músico com o *wiimote 3* (controle de síntese aditiva), inicialmente em silêncio, passou a gradativamente a ter um papel preponderante, articulando sons sintetizados de longa duração e lenta evolução temporal. Após um solo com sons de síntese aditiva, os sons de síntese granular e os sons de amostras percussivas voltaram a ter uma participação mais efetiva no tecido sonoro da música. Por fim, o músico com o *wiimote 1* passou a selecionar sons percussivos reverberantes de grande impacto, com riqueza espectral e longa duração, o que conduziu a improvisação a um momento de ápice musical e posterior desfecho da performance.

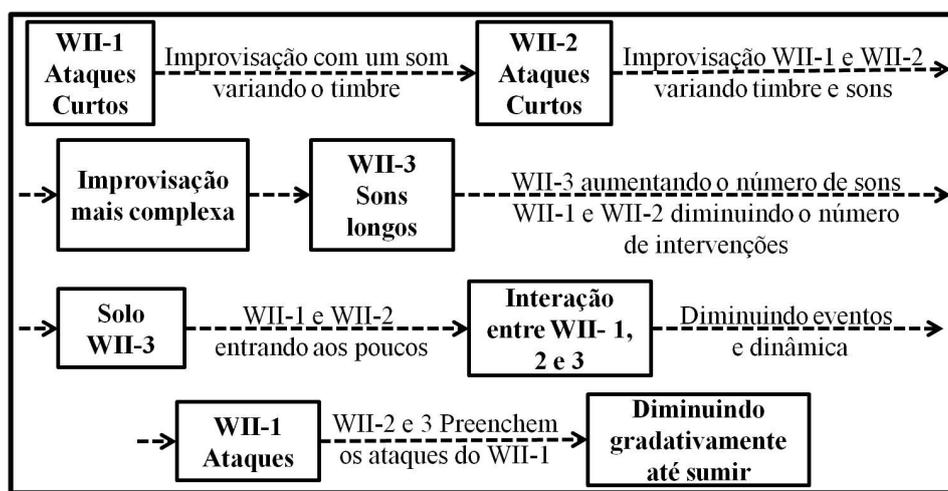


Figura 2. Guia de Improvisação utilizado na performance com os 3 *wiimotes*

#### 4. Discussão dos resultados alcançados

O controle *wiimote* associado aos ambientes de programação Max/MSP e Pure Data (Pd) tem se mostrado uma ótima opção de sensor de movimento na construção de instrumentos digitais. Isso se deve ao grande número de possibilidades de captação de gestos do intérprete, somado ao baixo custo do dispositivo e sua fácil reposição.

Os aplicativos (*patches*) desenvolvidos e utilizados na realização de *[Wii]improviso* não são frutos das possibilidades tecnológicas apenas, mas principalmente da pesquisa de uma musicalidade que se beneficie das alternativas propostas pela tecnologia atual. O que procuramos com essa improvisação foi um aguçamento da sensibilidade e da criatividade musical através do aperfeiçoamento das maneiras de perceber e influir no desenvolvimento dos sons ao longo do tempo, buscando modos de estabelecer relações entre os diferentes sons e articulá-los de uma maneira musical no decorrer da performance.

O resultado musical alcançado em *[Wii]improviso* foi julgado satisfatório pelos autores, levando em consideração a interação que se estabeleceu entre os músicos e o uso adequado dos aplicativos a partir do guia de improvisação. Do ponto de vista estético, avaliou-se positivamente o potencial criativo da concepção musical que guiou a implementação do sistema. Verificou-se que a concepção musical em três camadas sonoras obtidas a partir de técnicas distintas foi capaz de cativar os músicos engajados na improvisação, gerando um resultado musical coerente. A gravação apresenta um

único corte realizado com o objetivo de excluir um trecho de poucos segundos (próximo do final da performance) que apresentou saturação. Dessa forma, pode-se notar, através da gravação, que os músicos seguiram o guia de improvisação, geraram um rico leque de sonoridades e interagiram de uma maneira eficiente no desenvolvimento de suas ideias musicais. Um elemento digno de nota é a variada palheta sonora articulada pelos três *wiimotes*, abrangendo sons relativamente familiares (amostras percussivas disparadas pelo *wiimote 1*), sons com uma remissão um pouco mais remota às fontes sonoras (sons de síntese granular controlados pelo *wiimote 2*) e sons puramente sintéticos de caráter mais abstrato (sons de síntese aditiva controlados pelo *wiimote 3*). Nesse sentido, *[Wii]improviso* explora diferentes níveis de remissão às fontes sonoras, trabalhando criativamente com o conceito de *source bonding*, articulado por Smalley (1997)<sup>6</sup>. Vale também destacar algumas interessantes relações que ocorreram entre as três camadas sonoras através de coincidências entre a articulação de sons de caráter percussivo e a ocorrência de sons mais longos que parecem soar como ressonâncias dos primeiros.

Notamos, por outro lado, que faltou um controle mais fino das sonoridades em alguns momentos. Isso pode ser verificado, por exemplo, em trechos nos quais as mudanças de dinâmica ocorrem de maneira um pouco brusca, o que aponta a necessidade tanto de aprimoramento dos aplicativos quanto de uma maior familiaridade dos músicos no controle dos sons através dos gestos. Além disso, os resultados poderiam ter sido ainda mais instigantes se tivesse havido uma maior exploração da espacialidade dos sons, possivelmente através da utilização de um sistema de 4 ou 8 canais (o que fica como possibilidade para um desenvolvimento futuro). Acredita-se que a espacialização dos sons num número maior de canais poderia ter propiciado um tipo de interação mais efetiva entre os músicos, proporcionando a criação de camadas sonoras com profundidades distintas e movimentos no espaço, o que os colocaria numa situação mais imersiva para improvisar. Dados esses aspectos, notamos que o resultado musical depende de um conjunto de fatores, tais como:

- a) da habilidade dos músicos na performance com os *wiimotes* no controle dos aplicativos desenvolvidos;
- b) das possibilidades de geração sonora dos aplicativos desenvolvidos;
- c) das escolhas sonoras e musicais feitas pelos intérpretes em tempo real durante as improvisações.

## 5. Desdobramentos futuros

Pretende-se realizar uma série de performances com *wiimotes* que venham se somar a *[Wii]improviso*. Entre os aprimoramentos que serão realizados nas próximas performances, pretende-se priorizar os seguintes:

- a) gerar uma tela principal nos *patches* (em Max/MSP e Pd) que apresente a visualização de todos os parâmetros do *wiimote* em tempo real, fornecendo um *feedback* visual que auxiliará os intérpretes a terem um maior controle sobre as sonoridades e os processos realizados;

---

<sup>6</sup> Ver também Aguilar (2005).

- b) ampliar a utilização do *nunchuk* para os três músicos, possibilitando o controle de mais parâmetros e, conseqüentemente, um enriquecimento das sonoridades possíveis de serem geradas por cada intérprete e pelo grupo como um todo;
- c) estabelecer uma maior integração entre os agentes, como a possibilidade de gravar sons gerados na própria performance por outro músico, e poder posteriormente submeter esses sons às transformações disponibilizadas pelos *patches*, como a transposição, modulação em anel e síntese granular, criando, assim, mais uma forma de interação;
- d) implementar a possibilidade de mesclar os dados enviados pelos diferentes *wiimotes* (através do protocolo OCS), o que permitirá o controle de sons pela intervenção de mais de um músico;
- e) ampliar o número de músicos nas performances;
- f) criar um sistema de espacialização em que um único *wiimote* controle os sons de todos os demais, distribuindo-os em 4 ou 8 canais;
- g) testar um leque mais variado de amostras sonoras que possam enriquecer os resultados das improvisações (e criar variedade entre diferentes improvisações). Incluir no *patch* em Pd (disparador de amostras de áudio) a possibilidade de utilizar mais do que seis amostras como forma de garantir uma maior gama de sonoridades;
- h) realizar mais oficinas de experimentação para ampliar as possibilidades de controle e desenvolver mais destreza dos músicos com as interfaces e os *patches*.

## **Agradecimentos**

Agradecemos à FAPEMIG pelo auxílio através do Edital 021/2008 e ao CNPq pela Bolsa de Iniciação Científica de Danilo Silva Aguiar através do PIBIC/CNPq/UFU.

## **Referências**

- Aguiar, D. S. (2011) “Utilizando controles de videogame para manipular parâmetros de síntese e processamento sonoro em tempo-real”, In: XXI Congresso da ANPPOM, Uberlândia – Minas Gerais (aprovado para publicação).
- Aguilar, A. (2005) *Processos de estruturação na escuta de música eletroacústica*. Dissertação de Mestrado, Unicamp, Brasil.
- Barreiro, D. L.; Abreu, S. C.; Carvalho, A. C. P. L. F (2009) “I/VOID/O: real-time sound synthesis and video processing in an interactive installation”, In: *Proceedings of the 12th Brazilian Symposium on Computer Music SBCM 2009*, Recife, 1 CD-ROM, p.127-138, <http://compmus.ime.usp.br/sbcm/2009/proceedings-SBCM2009.pdf>, Setembro.
- Barreiro, D. L.; Keller, D. (2010) “Composição com modelos sonoros: fundamentos e aplicações eletroacústicas”, In: *Criação Musical e Tecnologias: Teoria e Prática Interdisciplinar*, Editado por Damián Keller e Rogério Budasz, ANPPOM, Brasil, p.97-126, [http://anppom.com.br/editora/Pesquisa\\_em\\_Musica-02.pdf](http://anppom.com.br/editora/Pesquisa_em_Musica-02.pdf)

- Barreiro, D. L.; Traldi, C. A.; Cintra, C. L. A.; Menezes Júnior, C. R. F. (2010) “Instrumentos acústicos e meios eletrônicos em tempo real: estratégias de improvisação coletiva”, In: Revista EIMAS - Encontro Internacional de Música e Arte Sonora 2010, Juiz de Fora – Minas Gerais, <http://www.eimas.net/mag/04.pdf>, Setembro.
- Barreiro, D. L.; Traldi, C. A.; Cintra, C. L. A.; Menezes Júnior, C. R. F. (2011) “O papel da improvisação em quatro obras para percussão e meios eletrônicos em tempo real”, In: ouvirOUver, Vol.7, n.1, Dossiê Artes Contemporâneas II, Uberlândia – Minas Gerais: EDUFU (no prelo).
- Bradshaw, D. & Ng, K. (2008). “Analyzing a Conductor’s Gestures with the Wiimote”, In: Proceedings of EVA London 2008 the International Conference of Electronic Visualisation and the Arts. p. 22-24.  
[http://www.bcs.org/upload/pdf/ewic\\_eva08\\_paper5.pdf](http://www.bcs.org/upload/pdf/ewic_eva08_paper5.pdf)
- Campos, C.; Manzolli, J. (2010) “Sistemas Interativos Musicais Aplicados à Percussão Mediada”, In: XX Congresso da ANPPOM, Florianópolis - Santa Catarina: Editora UDESC. 1 CD-ROM: p.1155-1159.
- Fornari, J.; Manzolli, J. (2010) “Modelos de Síntese Expandidos por Interfaces de Jogos”, In: XX Congresso da ANPPOM, Florianópolis - Santa Catarina: Editora UDESC. 1 CD-ROM: p.790-796.
- Machado, A. C.; Menezes Júnior, C. R. F.; Cintra, C. A.; Traldi, C. A.; Barreiro, D. L.; Perobelli, M. H.; Abreu, S. C.; Manzolli, J. (2011) “Dialogo entre música, audiovisual e movimento na performance de Rubricas”, In: PERFORMA’11, Aveiro – Portugal. Universidade de Aveiro. 1 CD-ROM: p.1-13.
- Patrício, E. L. B. (2010) “M.M.S – Um instrumento musical digital para performance ao vivo e geração de material sonoro eletroacústico”, In: XX Congresso da ANPPOM, Florianópolis – Santa Catarina: Editora UDESC. 1 CD-ROM: p.1357-1363.
- Rocha, F. (2010) “Questões de Performance em Obras Eletrônicas Mistas”, In: XX Congresso da ANPPOM, Florianópolis - Santa Catarina: Editora UDESC. 1 CD-ROM: p.1233-1238.
- Roland, A.; Figueiredo, D.; Fritsch, E. F. (2009) “Música Eletroacústica Experimental: criação de uma interface musical interativa”, In: XIX Congresso ANPPOM, Curitiba - Paraná: ANPPOM/UFPR. 1 CD-ROM: p.514-517.
- Smalley, D. (1997) “Spectromorphology : Explaining Sound-Shapes”, Organised Sound 2(2), Cambridge University Press, p.107-126.
- Trueman, D.; Cook, P.; Smallwood, S.; Wang, G. (2006). “PLOrk: The Princeton Laptop Orchestra, Year 1”, In: Proceedings of the ICMC 2006, San Francisco, ICMA, p.1-8.
- Wang, G.; Bryan, N.; Oh, J.; Hamilton, R. (2009) “Stanford laptop orchestra (SLORK)”, In: Proceedings of the ICMC 2009, San Francisco, ICMA, p.1-4.
- Wong, E. L.; Kong, H.; & Choy, C. S. T. (2008). “Designing Wii controller: a powerful musical instrument in an interactive music performance system”, In: MoMM 08 Proceedings of the 6<sup>th</sup> International Conference on Advances in Mobile Computing and Multimedia, p. 82-87. <http://dx.doi.org/10.1145/1497185.1497205>