

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE MÚSICA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM MÚSICA

EDUARDO CAMPOS

Tambortec: sistema musical interativo para performance
de música eletrônica dançante

Belo Horizonte
2014

EDUARDO CAMPOS

Tambortec: sistema musical interativo para performance de
música eletrônica dançante

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Música da Escola de Música da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Música.

Linha de Pesquisa: Sonologia
Orientador: Prof. Fernando Rocha

Belo Horizonte

2014

C198t Campos, Eduardo

Tambortec: sistema musical interativo para performance
de música eletrônica dançante/ Eduardo Campos.
--2014.

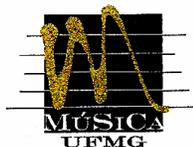
165 fls., enc.; il.
Acompanha um DVD

Dissertação (mestrado em Música) – Universidade Federal de Minas
Gerais, Escola de Música.

Orientador: Fernando Rocha.

1. Música eletrônica 2. Percussão I. Título. II. Rocha, Fernando. III.
Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Música.

CDD: 789.9



Universidade Federal de Minas Gerais
Escola de Música
Programa de Pós-Graduação em Música

Dissertação defendida pelo EDUARDO CAMPOS, em 05 de setembro de 2014, e aprovada pela Banca Examinadora constituída pelos Professores:

Prof. Dr. Fernando de Oliveira Rocha
Universidade Federal de Minas Gerais
(orientador)

Prof. Dr. Alexei Figueiredo Michailowsky
Instituto de Artes e Técnicas em Comunicação

Prof. Dr. Jalver Machado Bethônico
Universidade Federal de Minas Gerais
(Escola de Belas Artes)

Agradecimentos

Ao Fernando Rocha, pela orientação e boas idéias na construção do sistema.

Ao professor Sérgio Freire, pela clareza, leveza e tranquilidade em seu suporte.

Ao professor João Pedro, pelo entusiasmo na sua abordagem sobre a música eletrônica.

Aos colegas, Charles e Leandro, pela intensa troca de idéias durante a pesquisa.

Ao Warley Dyorman, pelo suporte talentoso na parte prática dos projetos.

Aos pais, Elpidio e Reny, pela força e energia que não vem de hoje.

À Mary, pelo amor, ajuda, compreensão e eterno apoio.

À Iza, querida filha, com quem muito tenho aprendido.

Ao Dudu Martins, amigo e mestre, que de algum lugar está sorrindo para nós.

“ Nós temos uma alma,
embora seja eletrônica e
matemática”

Kraftwerk, anos 70

Resumo

A incorporação de recursos eletrônicos ajudou a definir novos gêneros na música erudita do século XX e exerceu grande influência nos terrenos da música popular, principalmente no *rock*, na música *pop* e na música produzida por *DJs*, a chamada música eletrônica dançante. De fato, a performance deste último gênero normalmente é feita tipicamente com equipamentos eletrônicos. A inclusão de instrumentos musicais acústicos nesta performance abre novas perspectivas musicais dentro deste gênero. O presente trabalho objetiva criar um sistema musical interativo para a performance de música eletrônica dançante a partir da atuação de um percussionista, responsável por realizar o discurso de um *DJ*, paralelo à execução de seu instrumento. O sistema constitui-se de um pequeno tambor de mão com microfone e sensor de movimento acoplados ao seu corpo, funcionando como interface geradora de informações enviadas ao computador. Um pedal controlador digital completa o conjunto de dispositivos, oferecendo controle extra ao sistema. Assim, dados provenientes da captura de áudio, do controle gestual e de comandos digitais são processados em *softwares*, cuja resposta transita em torno de um discurso musical voltado ao entretenimento dançante.

Palavras Chaves : Sistemas Musicais Interativos, música eletrônica dançante, percussão eletrônica.

Abstract

The incorporation of electronic resources helped to define new genres in twentieth century classical music and also exerted great influence on popular music, primarily in rock, pop, and on the music produced by DJ's, or electronic dance music. In fact, the latter genre is typically performed only using electronic equipment. The inclusion of acoustic musical instruments in the performance of electronic dance music opens new perspectives within the genre. The objective of this project is to create an interactive musical system for electronic dance music performance centered on a percussionist, who acts simultaneously as DJ and instrumentalist. The system consists of a small hand drum with a microphone and a movement sensor attached to its shell, acting as an interface that generates data to send to the computer. A digital controller pedal completes the set of complementary devices, adding extra control to the system. Thus, data from the captured audio, from the gestural controller, and from the digital commands is processed by the software, whose response creates a musical discourse related to the language of dance music.

Keywords: Interactive Musical Systems, electronic dance music, electronic percussion.

Sumário

Introdução	9
Capítulo 1 - Tecnologia, vanguardas musicais e <i>DJs</i>	13
1.1 - O surgimento de um personagem	14
1.2 - A influência das vanguardas musicais na cultura <i>DJ</i>	22
Capítulo 2 - Música Eletrônica Dançante	27
2.1 - Breve História	28
2.2 - Cruzamento de gêneros	36
2.3 - A performance da <i>dance music</i>	36
2.3.1 - O papel dos <i>Djs</i> nos <i>clubs</i>	38
2.3.2 - Técnicas de discotecagem	40
2.3.3 - <i>Live PA</i> : novas possibilidades de performance	42
Capítulo 3 - Produção de música eletrônica dançante	45
3.1 - Conceitos na produção de uma faixa	45
3.2 - Análise de uma faixa de <i>tech house</i>	53
Capítulo 4 - Sistemas Musicais Interativos	63
4.1 - Música Computacional	63
4.2 - Sistemas Musicais Interativos – Conceitos	65

Capítulo 5 - Processos de mediação tecnológica	68
5.1 - Geração e aquisição de informações musicais	69
5.2.1 - Instrumento de percussão como interface	69
5.2.1 - Microfone	75
5.2.2 - Acelerômetro	77
5.2 - Protocolo MIDI	80
5.3 - Controladores MIDI	84
5.4 - Programas utilizados	86
5.4.1 - <i>OSCulator</i>	86
5.4.2 - <i>MAX/MSP</i>	87
5.4.3 - <i>Ableton Live</i>	88
5.5 - Descritores de áudio em tempo real	93
5.5.1 - Conceitos	93
5.5.2 - Centróide	96
5.5.3 - Slope	97
Capítulo 6 - Descrição do sistema	100
6.1 - Caminhos e funções no sistema	101
6.2 - <i>Ableton Live</i> - centro de organização e controle do sistema	103
6.3 - O pedal controlador como sistema de discotecagem	106
6.4 - A escolha do repertório	112
6.5 - O som do frame drum	115
6.6 - O <i>joystick</i> no controle do processamento de áudio	118
6.7 - Sintetizador analógico virtual - configuração em sintonia com o estilo	123

6.8 - As características do sinal como elemento interativo	125
6.8.1 - Ataque, amplitude e centroide na montagem de um sintetizador	125
6.8.2 - Detecção de toques no disparo de ações no sistema.....	134
6.8.3 - Descritores na configuração do sintetizador	138
6.9 - O trabalho conjunto do microfone e do acelerômetro no controle do sintetizador virtual	141
6.10 - Cadeia de efeitos	142
6.10.1 - <i>Grain Delay</i>	143
6.10.2 - <i>Frequency Shifter</i>	144
6.10.3 - <i>The Mouth</i>	146
6.10.4 - <i>Auto Filter e Flanger</i>	149
6.11 - Criação de <i>loops</i> em tempo real	152
Considerações Finais	153
Bibliografia	156

Introdução

A atuação artística como percussionista ofereceu durante minha carreira possibilidades diversas em várias áreas da música. O contato com o material sinfônico, fruto da prática diária em uma orquestra profissional, propiciou-me uma relação ampla com o instrumental, usando de sua diversidade étnica, suas diferentes origens e técnicas como ponto de suporte a incursões em ambientes considerados mais afastados das sonoridades típicas da música sinfônica. O trabalho em grupos de *rock* progressivo e a parceria com compositores ligados a produção musical para séries de TV ligou-me à eletrônica aplicada em contextos musicais, requerendo uma imersão no mundo dos equipamentos específicos, conceitos e técnicas envolvidos nessa relação. A tecnologia musical, mais acessível nos últimos anos, agregou à minha trajetória profissional novas perspectivas em performance e criação.

Os primeiros contatos com música eletrônica dançante ainda no final da década de 90 não se mostraram para mim muito eloquentes, chegando a suscitar observações críticas em relação à repetição constante de elementos musicais, ao discurso harmônico simples e à batida básica do bumbo. Entretanto, toda sustentação, por mais simples que seja, pode gerar campos para novos discursos, material com intenso conteúdo rítmico que pode se apresentar em função de um objetivo final: conduzir o público à dança. Munido desse enfoque, despertei interesse por alguns gêneros de música dançante, principalmente por aqueles que possibilitavam a inserção de instrumentos tradicionais a um cenário musicalmente ditado pelos equipamentos eletrônicos e seus sistemas de som. O grupo dinamarquês *Safri Duo*, que fundia percussão com bases eletrônicas, foi uma influência inicial nessa relação com música eletrônica dançante. O diálogo entre tambores expunha temas de intensa atividade rítmica e facilmente assimiláveis. No começo dos anos 2000, criei o grupo de percussão *DudasBeat* que, também tocando sobre bases pré-gravadas, realizava um discurso semelhante ao *Safri Duo* – percussão sobre um acompanhamento gravado -, mas com um escopo instrumental mais ampliado. Assim, acrescentei teclados de percussão, instrumentos étnicos, juntamente com *samplers* e toca-discos. Tocar sobre material sequenciado trouxe uma segurança e confiabilidade na performance, talvez uma necessidade para aquele momento, mas acima de tudo, uma sensação de limite ao se trabalhar confinado a uma

forma previamente estabelecida. Faltava ao grupo um controle sobre esse material gravado, um poder de decisão sobre a condução da performance. Também os sons dos instrumentos de percussão não se apresentavam manipulados por efeitos. Utilizava os sons naturais, que embora interessantes, requeriam ao meu ver uma manipulação por efeitos que possibilitasse uma melhor integração sonora com o material eletrônico no qual a banda se apoiava.

As bases eletrônicas para a performance com esse grupo de percussão foram criadas em *softwares* para edição de música, estes responsáveis pelo crescente interesse global em composição e produção musical auxiliada pelo computador no final da década de 90. Muitos programas foram desenvolvidos com um enfoque voltado a produção de música eletrônica dançante, com interfaces que simulavam estúdios, como o *Acid* da *Sony* e o *Reason* da *Propellerhead*. O material composto era gravado em CD e usado nas performances do grupo, que contava com a ajuda do técnico de som para acionar a execução das músicas. Contudo, um *software* criado na Alemanha, o *Ableton Live*, vinha se destacando nesse cenário, devido à funcionalidade oferecida na performance em palco como sequenciador de pistas de áudio e em estúdios como estação de áudio para produção eletrônica. Além disso, em 2009 essa empresa fundiu-se com a *Cycling '74*, já conhecida no mercado com o *MAX/MSP*, linguagem de programação gráfica voltada a produções audiovisuais mediadas por computadores. Juntas lançaram o *Max for Live* que abriu um leque maior de possibilidades dentro do *Live*, permitindo o uso do *software* mais adaptado às necessidades específicas do usuário. Portanto, adotei o *Max for Live*, visando refinar a performance, buscando um controle maior do material musical sobre o qual se executava o discurso instrumental da percussão. O uso do *MAX/MSP* na criação de sistemas musicais interativos sugeriu-me agregar conceitos da conectividade com o computador na elaboração de projetos voltados à performance da música dançante. A interatividade e a eletrônica dançante foram assim frentes motivadoras na elaboração desta pesquisa.

Objetivei então a criação de um sistema interativo para a performance de música eletrônica, onde o músico munido de seu instrumento e de uma mediação computacional pudesse montar uma apresentação musical dentro do estilo proposto. Visei elaborar um sistema que oferecesse controle sobre a música e sua conjugação com as sonoridades da percussão. Como o domínio do conteúdo musical numa performance de música eletrônica dançante fica tipicamente à cargo de um *disc jockey (DJ)*, procurei seguir essa determinação, atribuindo ao músico os

papéis desse profissional, junto às suas funções como instrumentista. O objetivo assim focou no músico atuando como *DJ*, através de interfaces controladoras e um banco de músicas, cuja seleção e execução ficasse sob sua responsabilidade. A integração de elementos interativos fez parte do escopo da pesquisa e nessa frente, intencionei destinar ações dentro do sistema a processos de conectividade com máquina.

O passos do projeto foram tomados dentro de uma divisão em três panoramas em paralelo, descritos aqui em capítulos. O primeiro capítulo aborda a evolução da tecnologia aplicada à música no século XX sob a ótica de uma figura central na música eletrônica dançante, o *DJ*. O capítulo descreve ainda a influência das vanguardas musicais desse período no trabalho dos *DJs*.

O segundo momento descritivo realiza um breve discurrir histórico da música mediada eletronicamente voltada à dança, destacando gêneros sobre os quais a construção do sistema se apoiou. O capítulo ressalta também os procedimentos de um *DJ* no seu ambiente de trabalho, os *clubs*, e descreve outras modalidades de se performar a eletrônica dançante sem a presença de um *DJ* típico.

O terceiro capítulo fixa-se ainda no universo da música eletrônica dançante, tratando dos conceitos envolvidos em sua produção. Assim, o capítulo descreve procedimentos de estúdio na composição eletrônica dentro do estilo, da escolha dos timbres dos sintetizadores à montagem da faixa em seções e finaliza com a análise de uma composição gravada em estúdio.

O quarto capítulo aborda a outra frente de trabalho na pesquisa, os sistemas musicais interativos. O conceito de interatividade musical mediada tecnologicamente, com seus métodos e fins, orienta o enfoque nesta parte do texto e fez-se importante na montagem do sistema musical.

O presente trabalho apresenta uma ponte entre os temas abordados, destacando aspectos tecnológicos que norteiam a elaboração da pesquisa, facilitando a descrição posterior dos processos adotados na criação do sistema interativo. O envolvimento com a tecnologia delinea o uso de softwares dedicados a situação musical proposta, juntamente com sensores trabalhando em parceria com a interface instrumental escolhida. Portanto, o quinto capítulo fornece uma descrição informativa desse envolvimento, incumbindo-se de explicar passos importantes na elaboração do sistema musical, trafegando pelos sensores na captura de informações advindas da performance, sejam elas sonoras ou gestuais. Também nessa explanação dos processos de

mediação abordo os programas de criação musical utilizados na pesquisa, além dos descritores de áudio, que em tempo real fornecem uma representação numérica do evento sonoro.

O capítulo final descreve a montagem do sistema Tambortec propriamente dito. Inicia com a exposição do equipamento utilizado e suas funções dentro do projeto. A escolha do instrumento, seus atributos sonoros e as possibilidades de extração de informações a serem processadas no computador conduzem a pormenorização dos passos elaborativos do sistema. A descrição prossegue com o detalhamento da funcionalidade do sistema, associando atitudes performáticas a procedimentos composicionais, buscando explicitar caminhos trilhados dentro de uma sistemática interativa, guiados pela execução do instrumentista com seu típico delineamento sonoro-gestual. A exposição segue com a listagem explicativa de efeitos utilizados dentro do sistema interativo, descrevendo suas manipulações no material de áudio capturado, bem como sua associação de informações advindas das movimentações espaciais realizadas pelo performer com a interface; de fato, o instrumento de percussão atado a sensores.

Capítulo 1

Tecnologia, vanguardas musicais e *DJs*

A incorporação dos recursos de difusão, gravação e reprodução sonora no começo do século XX abriu novas fronteiras no campo musical. Uma nova maneira de se escutar e fazer música se instaurava com o suporte do desenvolvimento tecnológico. Vanguardas musicais se apoiaram na apropriação da tecnologia na criação de novas poéticas musicais. Na música popular, uma profusão de novos estilos, sobretudo a partir da segunda metade do século, como o *rock* e a música *pop*, tiveram nos avanços tecnológicos uma base para a consolidação de suas estéticas.

Na aliança entre tecnologia e música nesse período, surge uma indústria fonográfica, que em conexão com radiodifusão, aumentou o alcance da música como entretenimento. Nasce uma indústria de consumo, fruto da popularização dos dispositivos eletroacústicos e a reprodução eletrônica de música entra no cotidiano das pessoas, música não somente para se ouvir em casa, mas também proliferada nos espaços públicos destinados à dança. Neste panorama encontrado na indústria do lazer, surge a música eletrônica dançante, uma vertente da música popular.

A presente pesquisa faz um recorte dentro deste estilo, estabelecido na indústria de entretenimento na década de 80, e que atravessa duas décadas fazendo de sua relação com a tecnologia um meio de proferir novos gêneros, criar novos públicos e influenciar o cenário da música *pop*. A performance dessa música gira em torno de um profissional, que iniciou sua relação com música mediada tecnologicamente nas estações de rádio, ainda no começo do século XX. O *disc jockey*, também chamado de *DJ*, representa este personagem central na música eletrônica dançante.

Em sua trajetória, *DJs* incorporaram tecnologia, requereram novos equipamentos, mudaram a estética de seu discurso, fundaram uma cultura voltada à dança. Os procedimentos técnicos envolvidos em sua performance fundamentaram novos gêneros na música feita para dançar e apresentaram, sob determinado ponto de vista que será explicado adiante, uma influência das novas correntes musicais eruditas do século passado, calcadas também nas inovações tecnológicas.

1.1 - O surgimento de um personagem

No início do anos 90, os sonhos de jovens em se tornar guitarristas ou vocalistas de *rock* estavam mudando. O desejo naquele momento era de se tornar um *DJ*, capaz de reunir músicas em estúdios caseiros com seu próprio computador para mais tarde em clubes de dança, podê-las compartilhar com pessoas interessadas em dançar. Todo essa euforia decorreu do sucesso atingido pela música eletrônica dançante nessa década, mas a história do personagem que comandou essa revolução inicia-se quase cem anos antes, quando o gramofone e o sinal de rádio se combinaram e os “primeiros candidatos a *DJ* apareceram” (Brewster; Broughton, 1999: 26).

O início da era da reprodução mecânica do som foi marcado pela invenção do fonógrafo por Thomas Edison em 1877, projetando a gravação do registro sonoro com uma agulha sobre uma fina folha de estanho cobrindo um cilindro em rotação. Os interesses iniciais em achar fins lucrativos para sua invenção não permitiram que Edison pudesse antever as implicações futuras do aparelho, fato destacado por Miller em seu artigo para a revista *Stylus*:

[...] o fonógrafo – ou melhor, as implicações estéticas, culturais e comerciais do som gravado – transcenderia a novidade de salão e transformaria, juntamente com outras formas de comunicação, nada menos que o inteiro paradigma da Arte e Cultura do século XX” (2003:1).

A popularidade do fonógrafo não ocorreu rapidamente. Buscavam-se evoluções nos processos de transdução e novas patentes de aparelhos similares foram aparecendo, como o gramofone em 1887. As transmissões radiofônicas somente vinte anos depois começaram a incorporar músicas ao seu sinal. A partir daí, começa a surgir uma indústria fonográfica que ampliou seu repertório dos cantores de ópera com clássicos da música erudita, e mais tarde, com a música popular norte americana (*swing*, *blues* e *jazz*). A unificação de um suporte de reprodução, o disco, introduziu novas dimensões sociais à música, permitiu a documentação sonora de um repertório mais amplo, englobando diversas tradições e culturas, e possibilitou a compreensão de um material musical, antes só acessível por partituras.

A popularização do rádio se deu a partir da evolução da válvula amplificadora e o tubo trípode que possibilitaram uma efetividade nas comunicações, usadas essencialmente nas

transmissões radiotelegráficas e radiofônicas durante a Primeira Guerra Mundial. Nos anos 40, o rádio adquiriu o status de um recurso de comunicação destinado a vários propósitos, que iam da propaganda política à educação, mas teve no entretenimento, um campo inédito na difusão musical, e no *disc jockey*, o profissional capaz de mediar todo esse processo. Neste período, as emissoras de rádio designavam *DJs* para introduzir músicas intercalando-as com conversas, comédias ou outros tipos de performance. O termo *disc jockey* foi usado pela primeira vez em 1941 para definir a habilidade do profissional de rádio em manejar discos¹. A relação inicial com setores da indústria da música mostrou-se problemática. Músicos contestavam a perda de espaço para as transmissões de discos gravados, gravadoras apontavam queda na venda de discos e organizações ligadas a publicação de gravações reivindicavam os direitos autorais. Entretanto já nos anos 50, os *DJs* começaram a traçar um caminho de ascendência no mercado, como descreve Poschardt, explicando uma citação de Arnold Passman ao abordar a aliança entre a indústria fonográfica e o rádio” :

“ [...] O rádio ‘injetou uma carga elétrica completa dentro do mundo fonográfico’, mas sem o *DJ* essa carga teria sumido sem uso. O rádio, a gravação e o *DJ* entraram numa simbiose frutífera. O *DJ* pode montar seu programa musical independente de grandes orquestras, de dificuldades com artistas ou impropriedades de qualquer tipo. Gravadoras não o contradiziam, não requeriam direitos autorais e eles tocavam qualquer tipo de música”(1995:41).

Vencidos os obstáculos nas relações com a indústria musical, fortaleceram-se os produtos de entretenimento baseados numa criação musical que incorporava as questões mercadológicas e compromissada com a produção de discos para consumo em massa e, nesse cenário, tiveram os *disc jockeys* um papel que se perpetua até hoje no rádio e também na TV, onde também atuam em programas de auditório. Mas foi nos clubes de dança que eles surgiram como performers de um estilo musical que os projetou mundialmente nos meios midiáticos, transferindo-os à condição de artistas.

¹ O termo *jockey* tem vários significados. O primeiro refere-se ao cavaleiro e neste contexto sugere alguém que pode realizar uma manobra habilidosa, como manipular discos. Brewster e Broughton ressaltam um significado desrespeitoso no uso inicial do termo, como se essa habilidade configura-se uma atitude enganosa (1999: 34).

Até os anos 50, *DJs* americanos ficaram confinados às estações de rádio. Os clubes de dança na Europa antes da Segunda Guerra começaram a trabalhar com gravações tocadas por patronos, não por *disc jockeys*. Neste panorama, Jimmy Saville, um jovem empresário inglês, decidiu tocar sua coleção de discos de *swing* em um salão de um clube de trabalhadores na cidade de Otley em 1943 (Brewster, Broughton, 1999: 50). Na história da música dançante em clubes, essa iniciativa foi pioneira, mas ainda demonstrou um caráter experimental distante da concepção de dança em espaços públicos que estava por vir. O *jukebox*² tornou-se um equipamento importante no período do pós guerra, estendendo sua atuação para locais onde se encontravam jovens interessados em compartilhar música para se dançar. Representou uma automação da reprodução de música. Brewster e Broughton destacam os antecedentes do discurso eletrônico dos *DJs* nesse aparelho, afirmando que “[...] junto com a expansão do rádio, o *jukebox* foi uma força crucial na explosão do *rhythm and blues* e do *rock’n’roll*, tornando-os não dependentes da execução ao vivo e fundamentando uma base a ser dominadas por *DJs*” (1999: 55).

Dentro do panorama de popularização da música reproduzida tecnologicamente surgem as discotecas (*discothèques*) em Paris. Durante a ocupação nazista, esses espaços substituíram os clubes de *jazz*, oferecendo a reprodução de discos de *swing* para que os frequentadores pudessem dançar. Contudo, foi em Nova York que esses locais destinados ao entretenimento dançante fortaleceram o culto à música reproduzida por aparatos eletrônicos. O alinhamento com um repertório dançante lançado pela indústria fonográfica nesse período trouxe à tona um novo gênero, o *twist*, que representou uma “[...] revolução na maneira como as pessoas dançavam, um impacto cultural da vida dos jovens” (Brewster; Broughton, 1999: 60). A simplicidade da dança que não requeria uma prática nem um parceiro, contribuiu para a difusão em todo o mundo, numa moda que embora efêmera, fortaleceu o enaltecimento da reprodução eletrônica em espaços públicos.

Nesse momento de valorização dos recursos de reprodução musical, os *Sound Systems* jamaicanos também apontaram, no início dos anos 50, uma trajetória importante e influenciadora

² O aparelho patenteado em 1889 trata-se um fonógrafo automático que foi se popularizando em espaços públicos ao longo da primeira metade do século passado, enquanto evoluíam-se as tecnologias de gravação e reprodução.

na *dance music*³ trinta anos depois. Embora não apresentassem o mesmo apuro de definição sonora dos sistemas *Hi-Fi* que dominavam os lares americanos e europeus, os *sound systems* representaram uma tradição na reprodução de discos com o propósito de conduzir o público à dança. Esses sistemas eram controlados por *selectors* (um tipo de *disc jockey*), personagens que se empenhavam em modificar o sinal de seus discos com o uso de ecos e *reverbs* ou em enfatizar bases de percussão e baixo das gravações. Essa técnica chamada de *dub* germinou os fundamentos da *dance music*. Steve Barrow, autoridade em música jamaicana, vangloria as inovações trazidas pelos *sound systems* neste país, como a produção de gravações personalizadas das composições em versões com ou sem vocais e a implementação das técnicas de *dub*:

“ Você olha a Jamaica e pensa que não pode ser... porque o lugar é muito pequeno, não poderia ter essa influência. Então você diz, e o *remix*⁴? E o baixo e bateria destacados na mixagem? E sobre a personalidade dos *DJs* tocando *dub plates*⁵ exclusivos? E ninguém pode negar. O arsenal de técnicas a disposição de alguém operando os *decks* – a maioria dessas coisas vieram da Jamaica” (1999: 118 apud. Brewster, Broughton).

A história deste profissional encontra no final da década de 60 um divisor de águas em relação a sua performance, uma passagem da sua condição de selecionador de discos para a atuação como artista e produtor musical. O personagem se transforma na artista central de uma cultura voltada à dança, a cultura *DJ*. O suporte tecnológico foi determinante nesta transição, inovações que apoiaram novos ideais estéticos na reprodução de música por meios eletrônicos. No cenário americano, dois caminhos eram traçados pelos *DJs*, o *hip-hop*, música proveniente dos guetos que enfatizava um manuseio diferenciado das *turntables* (toca-discos) e o *disco music*, que visava a reprodução contínua de discos em *clubs* alternativos. A companhia *Technics* começou a desenvolver aparelhos nos anos 70 inteiramente adaptados às necessidades dos *DJs* (Poschardt, 1995: 235), peças que se tornaram preferidas como equipamento para reprodução de

³ Termo adotado para música electrónica dançante.

⁴ Termo típico da *dance music* referente a um novo arranjo da música gravada, seja por versões estendidas (como no caso dos sistemas de som jamaicanos) ou pelo aproveitamento de seções da gravação original, cortadas e mixadas com novas conduções rítmicas.

⁵ Discos personalizados com versões estendidas.

discos em alta fidelidade. Em 1980, foi lançada a *Technics 1200 MK2* que representou um marco no estabelecimento de uma cultura dançante, como ressalta Poschardt:

“ A cultura *DJ* achou seu instrumento de referência. Uma arma mágica que permitia aos *Djs* fazerem o que quisessem. A Technics lançou involuntariamente um reproduzidor de discos que, como instrumento, dimensionou a história musical dos anos 80” (1995: 235).

A robustez e o alto torque do motor destes novos aparelhos de reprodução trouxeram uma confiança ao usuário, cuja escolha fez com que se tornasse “[...] um *standard* nos clubes e discotecas do mundo inteiro, assim definindo-se como a *DJ-Turntables*” (Labuhn, 2012: 59). Este equipamento apresentava um controlador denominado *pitch*, que alterava a rotação do motor, permitindo a sincronização dos discos reproduzidos em dois toca discos, função essencial na performance dos *disc jockeys* de *hip-hop* e *disco*.

O toca discos como instrumento musical foi uma das inovações trazidas por *DJs* ao cenário da música *pop*. Apesar das vanguardas musicais terem trabalhado com esses aparelhos em peças musicais que definiriam as novas estéticas advindas da incorporação tecnológica, *DJs* de *hip-hop* dos guetos americanos, como Kool Herc e Grandmaster Flash, trouxeram uma nova abordagem da *turntables* como instrumento, retirando dos vinis estranhos ruídos, como descreve Poschardt:

“ Os gestos dos *DJs* de *hip-hop* arranhando suas agulhas sobre os discos, girando os discos contra a direção do motor ou simplesmente controlando a velocidade através do seus dedos foi, originalmente, uma violação da tecnologia. Muitos gravadores, *pick-ups* (toca discos), alto falantes e amplificadores foram sacrificados fora das possibilidades da tecnologia, mas havia sempre alguém em algum lugar na comunidade para reparar os danos causados pela experimentação. Num ato de redefinição corajosa e autônoma, o toca discos tornou-se um instrumento” (1995: 351)

A *disco music*, gênero pioneiro na eletrônica dançante, incorporou novos instrumentos musicais, como sintetizadores e caixas de ritmo (*beat boxes*) ao seu discurso nos *clubs*, recursos tecnológicos que também fundamentaram a cultura da dança a partir de uma mediação realizada por máquinas.

Aos processos de se misturar músicas gravadas, outro recurso tecnológico exerceu uma enorme importância: o *mixer*. O aparelho que combinava diferentes fontes de som foi trazido ao mercado em 1971 (Griffiths, 2009: 17) integrou-se à aparelhagem dos clubes, funcionando decisivamente na maneira de trabalhar dos *DJs*, com suas misturas de discos num fluxo constante. A equalização associou-se aos procedimentos de uso dos *mixers*, contribuindo com modificações no espectro de frequências das músicas reproduzidas, enfatizando ou cortando sons graves, médios ou agudos para se atingir efeitos estéticos e funcionais durante as mixagens nos clubes. A abordagem criativa da equalização por parte do *DJ* interfere na escuta dentro da pista de dança, interferindo no comportamento do público, como atesta Tom Middleton, citado por Brewster e Broughton no livro *The Art and Science of playing records*:

“ [...] tem a ver com frequências, com dinâmicas, com tensão e drama dentro de cada faixa. Se você está rolando com a parte grave do espectro, um bumbo e uma linha de baixo, isto tende a manter as pessoas centradas no chão. Então, se você adiciona frequências altas e corta as graves – por alguma razão – as pessoas simplesmente põem suas mãos para o ar ” (2002:156).

A paleta variada de possibilidades trazidas com os efeitos na mixagem permite ao *DJ* o processamento ao vivo dos sons, num processo que amplia as fronteiras da simples tarefa de selecionar e tocar músicas. O *reverb* é usado para “descrever auditivamente as reflexões naturais advindas de sons em diferentes ambientes” (Snoman, 2009: 51). O *chorus* e o *phaser* procuram emular dois instrumentos tocando a mesma parte simultaneamente, trabalhando com as diferenças de fase e seus cancelamentos. Na lista de efeitos na construção da *dance music* destaca-se o *delay*, processador que atrasa o sinal em milissegundos, podendo de uma maneira controlada, repeti-lo ritmicamente numa coesão com o andamento da composição. Utilizado criativamente, gera manipulações de amostras de áudio ou unidades rítmicas que determinam acréscimos à estruturação da peça.

A década de 80 trouxe à família de equipamentos digitais o *sampler*, aparelhos capazes de registrar digitalmente o som, para manipulação e posterior reprodução. Assim como os sintetizadores, os *samplers* popularizaram-se após um período inicial com custos de produção elevados, mas progressivamente reduzidos devido à implementação de *chips* mais baratos. Uma

enorme repercussão ocorreu na música eletrônica, notadamente em sua vertente popular que incorporou o equipamento em estilos como a eletrônica dançante e o *hip-hop*. O uso de material gravado, como citações, também foi uma faceta da utilização do *sampler*, assim como, sons de instrumentos acústicos amostrados digitalmente e executados em teclados (Verderosa, 2002: 14). As baterias eletrônicas e os sequenciadores digitais completam o lançamento de aparelhos digitais usados em aplicações musicais nesta década. As chamadas *drum machines* representam algumas das primeiras aplicações da tecnologia de amostragem digital como a *LM-1* da fabricante *Linn*, que usava amostras de sons de bateria acústica, como caixa, tomtoms, bumbo e pratos (Holmes, 1989: 328). A evolução trouxe baterias eletrônicas com sons artificiais, bem distintos dos sons tradicionais do instrumento acústico. As *drum machines* da *Roland* se destacaram com seus timbres puramente eletrônicos, mais notadamente os modelos TR-808 e TR-909. Sua aliança com emergentes estilos de música eletrônica dançante nos Estados Unidos nesta década foi decisiva na afirmação desse movimento musical, como será visto no próximo capítulo.

O trabalho dos *disc jockeys* influenciou a produção do suporte sobre o qual se realiza o discurso da reprodução, o disco de vinil. Os discos desenvolveram-se em seus diversos formatos ao longo do século passado. Os discos em 78 rotações por minuto (*rpm*) imperaram até meados dos anos 40, onde o lançamento dos discos de vinil de 12" trouxe ao mercado um produto com qualidade de som melhorada, e que funcionando em 33 1/3 *rpm*, possibilitava uma duração de reprodução maior. O disco *single* em 7", reproduzido em 45 *rpm* também foi incorporado a essa variedade de formatos que implicaram na construção de aparelhos capazes de suportá-los. A cultura *DJ* requereu um mídia específica baseada em sua estética de reproduzir versões estendidas das músicas nas pistas de dança, atitude já apresentada nos *dubs* jamaicanos e conceitualmente remodelada na *dance music* americana com a idéia de *remix*. Portanto, em 1976 foi lançado o *maxi-single*, um disco de 12" para ser tocado em 45 *rpm* que apresentava duas vantagens: a prensagem das versões estendidas essenciais no trabalho dos *disc jockeys* em clubes e uma melhor qualidade de som que os compactos de 7" (Labuhn, 2012: 53). Esses aspectos resultaram em novas perspectivas na performance dos *DJs*, permitindo que os *remixes* produzidos no novo formato otimizassem as mixagens nos clubes, incrementando seu trabalho com músicas mais longas.

Os discos de vinil reinaram como mídia reprodutora até a chegada dos *CDs* no começo da década de 80. Num processo gradual, essa mídia compacta dominou o mercado de consumo de música (Labuhn, 2012: 59). O nicho especializado da *dance music*, não aceitou o novo formato de imediato. O espetacular som dos *maxi-singles* quando bem prensados é uma vantagem apontada pelos *DJs* quando comparavam as duas mídias, como Danny Rampling introduz em seu livro que apresenta suas experiências no cenário da discotecagem (2010: 2). Muitos *disc jockeys* também tinham as facilidades da manipulação manual dos discos durante suas performances como um ponto a favor das mídias de acetato. Brewster e Broughton destacam o declínio da idéia de fidelidade ao formato vinil e o aproveitamento dos benefícios de ambos os formatos (2002: 90). As possibilidades de “queimar” *CDs* com o repertório a ser tocado, a partir de cópias feitas em gravadores de *CD* atraíram *DJs* para o formato, principalmente após o advento dos *CD players* com reguladores de *pitch* e botões de *start/stop* dos toca-discos, os *CDJs*. A qualidade do som, as pequenas dimensões e a oferta de mais títulos em formato de *compact disc* no mercado acabaram por convencer os *DJs* para as praticidades do sistema digital. Quando o livro *Last night a DJ saved my life* foi lançado, seus autores já apontavam elementos facilitadores no uso da tecnologia digital :

“É mais fácil de aprender, também. Com os contadores de *bpm*⁶ e as facilidades de sincronização, o trabalho com *CDs* podem descartar domínios necessários na mixagem. *Djs* vão se agarrar à natureza *sexy* e tátil do vinil e ressaltarão o calor do som analógico, mas a discotecagem digital será cada vez mais atrativa” (Brewster, Broughton, 1999: 435).

De fato, a avalanche de equipamentos digitais agregados ao *mixer*, dos *samplers* aos sintetizadores e baterias eletrônicas, ampliou as técnicas clássicas de manipulação na discotecagem introduzindo uma digitalização de seus processos com o uso de computadores pessoais munidos de interfaces de áudio. Os sistemas de controle de vinil transferiam mensagens de discos codificados (*timecode*) através de uma interface apropriada para o computador, permitindo que músicas arquivadas pudessem ser executadas e controladas a partir dos toca-

⁶ Dispositivo em aparelhos digitais capazes de identificar numericamente o andamento da música, representando-o em batidas por minuto (*beats per minute*).

discos com o vinil *timecode*⁷. No começo do século XXI, os *laptops* passaram a integrar o rol tecnológico disponível para a produção e performance de música eletrônica dançante e, com eles, foram lançados *softwares* que reproduziam o ambiente tecnológico presente no universo do *DJ* com seus toca-discos e *mixers* virtuais. A mídia digital descartou a presença física de um formato, como um CD ou disco de vinil, e apresentou seu conteúdo musical em informações codificadas digitalmente dentro um arquivo de áudio em vários formatos, como o *wav* da *Microsoft* e o *aiff* (*Audio Interchange File Format*) da *Apple* dentre outras. Uma codificação que reduzia o tamanho dos arquivos digitais de áudio surgiu no fim dos anos 90 e se popularizou em meados da década seguinte: o *mp3*. O formato favorecia a transmissão de músicas via internet, determinando um sucesso entre o público a partir do lançamento de equipamentos para a reprodução de músicas em *mp3*, fato que mudou os rumos da indústria fonográfica e estabeleceu um pilar no consumo de músicas online, como descrevem Brewster e Broughton:

“A música começou como uma forma viva a qual ninguém podia possuir. Apenas um século atrás nós trabalhamos para guardá-la em discos e fitas. Agora, no nosso brilhante novo milênio, a música gravada escapou da sua condição física e move-se ao redor de uma névoa de uns e zeros, disponível a qualquer um com um software capaz de plugar-se com o ciberespaço” (2002:96).

Com a incorporação dos computadores na discotecagem, o acoplamento de equipamento via USB tornou-se uma possibilidade extra de controle da reprodução para o *DJ*. Esses controladores funcionam a partir de botões e acionadores diversos tipicamente mapeados com parâmetros dos *softwares*. Labuhn ressalta que os controladores na discotecagem digital transferem as técnicas tradicionais de manipulação numa correspondência virtual com os toca-discos, *CD players* e *mixers*, embora “[...] identifique-se um conceito fragmentado dessas manipulações, que não conduzem ao núcleo da discotecagem, mas mostram, com seus artefatos tecnológicos, facetas mais distantes de uma prática cultural diferenciada e estabelecida ao longo de décadas” (2012: 68). Brewster e Broughton adotam a mesma linha de pensamento em relação

⁷ Disco com um sinal de áudio contínuo e composto de uma frequência. O sinal analógico é codificado digitalmente, transmitido ao computador que extrai informações relativas à velocidade de reprodução do disco, sua direção (para frente ou para trás) e a posição de reprodução (Extraído da página: <http://www.djban.com.br>. Último acesso em 24/09/2014).

às novas tecnologias aplicadas ao trabalho do *disc jockey*, aceitando as plataformas digitais como uma evolução, mas sublinhando a incapacidade de *softwares* “[...] em expandir os gostos dos ouvintes, recontextualizar uma peça de música, ou justapor duas implausíveis gravações e transformá-las em um sucesso” (1999: 436). Portanto, a evolução tecnológica permitiu novos caminhos na arte dos *DJs*, mas manteve seus procedimentos básicos em relação ao uso dos equipamentos e a estética de sua performance como sustentação para seu discurso.

1.2 -A influência das vanguardas na cultura DJ

A cultura *DJ* emerge nos anos 70 com as mixagens da *disco music* e o nascimento do *hip-hop*. Autores como Cox e Warner (2004), Verderosa (2002) e Blánquez e Morera (2002) denotam que, num plano mais geral, as raízes da cultura *DJ* residem no trabalho pioneiro das correntes musicais do século XX, que se apoiaram na tecnologia na definição de suas estéticas.

A primeira vanguarda que incorporou a presença tecnológica foi o futurismo (Rossell, 2002:41 apud. Blánquez, Morera). Hugill destaca em seu artigo “As origens da música eletrônica” a importância do texto intitulado *L’arte de rumor* (“A arte dos ruídos”) de Luigi Russolo como a “primeira tentativa de seriamente classificar os sons e tratá-los potencialmente como música” (2002:17 apud. d’ Escrivan, Collins) e a antecipação da íntima relação entre criação e tecnologia quarenta anos antes da apresentação do primeiro computador, afirmando que “[...] a evolução musical é paralela a multiplicação das máquinas que colaboram com o homem em todas as frentes” (2002:43).

Se as máquinas de ruído de Russolo imitavam o rugido das fábricas e dos motores, a música concreta, criada por Pierre Schaeffer no final da década de 40 baseava-se no uso de sons gravados, manipulados e justapostos, tomados diretamente da realidade. Sem apresentar uma direção tonal, rítmica ou tímbrica e utilizando a fita magnética como suporte e ao mesmo tempo obra, a música concreta não requer uma interpretação, mas sim uma atitude de escuta. Sua execução não se alia à subjetividade de um músico e se relaciona com os recursos de gravação e reprodução atribuindo uma função composicional aos estúdios. Essa incorporação da tecnologia nos procedimentos criativos é destacada por Rossell, em seu texto no livro *Loops*:

“ A erupção da música concreta presumiu a maior revolução sonora acontecida no Ocidente, desde o dodecafonismo de Schönberg e das serenatas industriais de Luigi Russolo, e seu impacto no panorama artístico posterior resultou ainda maior, posto que descobriu o potencial criativo do estúdio de gravação até o ponto de convertê-lo em um elemento determinante, muitas vezes único, do processo composicional” (2002: 51 apud. Blánquez, Morera).

Apesar das colagens experimentais através do uso da fita magnética, mídia preponderante na música criada por Schaeffer, o toca-discos (mais especificamente, o gramofone) serviu de suporte para suas primeiras composições. Juntamente com Pierre Henry compôs o “concerto de barulhos” e posteriormente fundou o *Groupe de Recherche en Musique Concrète* (Grupo de Pesquisa em Música Concreta) onde dentre várias obras calcadas na colagem de sons, destaca-se o “*Étude Pathétique*” (1948), cuja descrição dos procedimentos foi feita por Palombini (1999: 3):

“ Trabalhando num estúdio de rádio um pouco modificado, Schaeffer empregou um prato para gravação de acetatos, quatro pratos para reprodução, um misturador de quatro canais, filtros, uma câmara de eco e uma unidade móvel de gravação. As técnicas empregadas envolviam variações das velocidades de gravação e reprodução, amostragem e edição de sons por manipulação do braço, fechamento em anel do sulco gravado, movimentação do disco em sentido reverso, modulações de intensidade, fade-ins e fade-outs. Os corpos sonoros amostrados incluíam, em pé de igualdade: seis locomotivas com vozes pessoais, pára-choques e maquinistas regidos por Schaeffer na estação de Batignolles (a seguir combinados com sons pré-gravados de vagões em movimento); uma orquestra amadora respondendo à chamada de um lá de clarinete, ornamentado assim de fiorituras, na Sala Érard (a seguir combinada com improvisações pianísticas de Jean-Jacques Grunenwald, ao vivo, no estúdio); Boulez ao piano, em harmonizações clássicas, românticas, impressionistas e atonais de um tema dado (a seguir cortadas, retrogradadas e montadas). Encerrando a série, uma mixagem ad libitum de *objects trouvés*, reunia a música de Bali, uma gaita americana e uma embarcação fluvial francesa em torno da voz de Sacha Guitry [...]”.

Embora o resultado sonoro desse estudo não tenha sido um consenso, com o próprio Schaeffer estabelecendo dúvidas na sua apreciação, os procedimentos técnicos no levantar e baixar das agulhas do toca-discos em pontos precisos do vinil, marcam técnicas que anos adiante fundamentariam o trabalho de bricolagem sonora dos *DJs*. Com efeito, o registro do estudo de

Henry e Schaeffer pode ser considerado o primeiro *remix*⁸ produzido (Vianna, 2004). A relação de Henry com música *pop* estabelece-se numa via de mão dupla, anos após seus primeiros trabalhos conjuntos com Schaeffer, como descreve Vianna, enfatizando a aceitação da modificação de sua obra, como sinal de um conceito estabelecido anos antes, no surgimento da música concreta:

“Pierre Henry seguiu carreira "solo", e para isso foi muito ajudado por Maurice Béjart, que fez coreografias -- de grande sucesso nos anos 50 e 60- para várias de suas composições. Sua trajetória, até hoje, revela rigor e coerência impressionantes, mas também a incorporação de vários elementos da música pop, como em seu trabalho mais conhecido, a "Missa para o Tempo Presente", um hit surpreendente na França de 1968, que recentemente ganhou remixes de nomes importantes da eletrônica das pistas de dança atuais, como Fatboy Slim, Coldcut e Dimitri from Paris. [...] Não contente em autorizar os remixes, não tendo nenhum medo da contaminação pela "banalização" do pop, Pierre Henry foi além: remixou os remixes, transformando-os em uma nova composição, a "Fantasia Missa para o Tempo Presente. [...] Por que não levar isso tudo a um outro nível? O remix do remix do remix... E assim até o infinito” (2004).

A eletroacústica e a música concreta são inseridas no que entendemos hoje como música eletrônica. Contudo, a definição de música eletrônica foi primeiramente usada pelos alemães Robert Beyer e Herbert Einmert em 1951 em uma composição gerada unicamente por sons criados eletronicamente no estúdio da Nordwestdeutscher Rundfunk (NWDR). A *elektronische Musik* teve em Karlheinz Stockhausen, aluno de Einmert, seu principal representante e divulgador. Com efeito, poucos músicos desfrutaram de uma presença midiática e artística como Stockhausen no século XX (Rossel, 2002:60 apud. Blanquéz, Morera), que se tornou o compositor eletrônico mais conhecido em sua época, editando suas obras em formato discográficos e exercendo um papel influenciador em diversos âmbitos musicais. Seus trabalhos, inicialmente voltados a produção eletrônica em estúdios (destacando-se os “Studien” I e II (1953-

⁸ O *remix* é um rearranjo de música gravada a partir de colagens e cortes do material sonoro, gerando uma manipulação mediada pelos recursos de gravação e reprodução. O termo surge no universo da música eletrônica dançante, embora o conceito tenha sido aplicado na poética concreta de Schaeffer e Henry.

54), além do “Gesang der Jünglinge” (1955-56), compuseram um acervo com quase trezentas obras para orquestra, coro, música de câmara e música eletroacústica e eletrônica. A contribuição do compositor alemão é reverenciada no universo da música popular. Grupos na década de 70 como Tangerine Dream e Kraftwerk valeram-se de procedimentos dos estúdios de Colônia e, diferentemente de outros grupos de *pop* que incorporaram os sintetizadores como simples instrumentos de teclado, “[...]emprendiam improvisações nesse aparelho na busca de novas tímbricas, usufruindo os procedimentos de síntese” (Arango, 2005: 137). Contudo, o compositor adotou um pensamento diferenciado em relação a Pierre Henry quando indagado sobre sua opinião à respeito da eletrônica nos terrenos da música popular em 1995 num artigo da revista *Wire*:

“ Eu gostaria que aqueles músicos não se permitissem a nenhum tipo de repetição e que fossem mais rápidos ao desenvolver suas ideias e achados, porque eu não aprecio toda essa linguagem repetitiva permanente [...] Seria muito útil se ele⁹ ouvisse meu trabalho “Gesang der Jünglinge... Porque ele pararia imediatamente com todas essas repetições pós africanas e olharia por mudanças nos tempi e nos ritmos [...]” (1998, 65 apud. Emmerson).

O autor Oriel Rossell funde as etapas da história da música eletrônica erudita em uma não-linearidade disposta em um cenário complexo aliado a uma “[...] narração do progresso e assimilação da tecnologia pelo ser humano, em sua vida e arte” (2002:62 apud. Blánquez; Morera). Aponta Rossell a importância de se agregar a essa cronologia a contribuição de artistas não diretamente ligados à música eletrônica “pura”, mas determinantes em sua evolução como, John Cage. As palavras do compositor em 1937, num discurso para a comunidade artística de Seattle, revelam suas ideias em relação a expansão das expressões musicais, partindo do que já existe na natureza, bem como do que é possível mediante a aplicação das novas tecnologias. Nessa fala especificamente, o compositor remete-se à utilização do fonógrafo.

“ Com um fonógrafo, é agora possível controlar qualquer um dos sons e dar a eles ritmos dentro ou além da imaginação alcançável. Com quatro fonógrafos, nós podemos compor e performar um quarteto para motor à

⁹ Stockhausen refere-se Richard James, compositor do grupo de eletrônica dançante, Aphex Twin.

explosão, vento, batidas de coração e deslizamento de terra” (1999: 280 apud. Brewster, Broughton).

Numa série de cinco peças intituladas “Imaginary Landscape” (compostas partir de 1939), Cage começa a trabalhar com a eletrônica ao vivo. Na “primeira paisagem” utiliza piano, prato chinês e dois toca-discos munidos de discos de teste. Os performers são requisitados a mudar a velocidade dos toca-discos, alterando a altura e ritmo do tons de teste. A manipulação de agulhas sobre a superfície do vinil mostra uma posição visionária do compositor em relação ao *turntablism*, termo da década de 90 utilizado para nomear este uso do equipamento reprodutor de músicas como um instrumento em si. Embora, veementemente desinteressado por música popular, a Cage “[...] pode creditado a invenção do *DJ* como artista em palcos” (Collins; d’Escrivan, 2007: 40).

Nesta trajetória de atitudes de caráter visionário e de admirações nem sempre mútuas entre o erudito e popular, traçou-se a influência das vanguardas musicais do século XX na música à qual estabelecemos o recorte da pesquisa, a eletrônica dançante. Verderosa lembra que, também no meio da música eletrônica voltada à dança, existe um certo desconhecimento por partes dos produtores em relação às fundamentações de uma música mediada tecnologicamente que, há décadas, trafegava em procedimentos técnicos semelhantes ao que são feitos nos estúdios de produção atuais:

“ Muitos produtores e compositores hoje usam a música concreta no seus trabalhos conscientes ou não do contexto histórico. Manipular vozes ou instrumentos pré-gravados é muito comum, embora o uso da fita magnética foi quase que inteiramente substituído por gravadores digitais ou sistemas computacionais para edição de música” (Verderosa, 2002: 11).

Embora não seja foco desta pesquisa atestar essas relações entre as poéticas musicais da música erudita do século XX com a música popular produzida por *DJs*, acreditamos numa influência que, mesmo não se manifestando de maneira direta e assumida por ambas as partes, esteve presente no estabelecimento da eletrônica dançante como estilo musical.

Capítulo 2

Música Eletrônica Dançante

No começo dos anos 80, surge nos Estados Unidos um movimento dentro da música popular, estritamente ligado à aplicação da tecnologia eletrônica, consumido por um público interessado em dançar. Uma música voltada ao entretenimento que encontrou nos clubes seu ambiente de fruição através de uma nova escuta, que atraía jovens numa coletividade focada numa dança ininterrupta, num culto à reprodução eletrônica de uma sequência de músicas gravadas, executadas através de aparelhos específicos manipulados por um performer central, o *disc jockey*. A música eletrônica dançante, inicialmente um movimento *underground* associado a minorias marginalizadas na sociedade americana, mais notadamente gays e latinos, tornou-se um fenômeno mundial em um curto espaço de tempo, chegando a grandes festivais realizados em todo mundo, fundindo-se a vertentes da música *pop* e elevando o *DJ*, figura central durante a performance, à condição do estrelato.

A tecnologia presente nos estúdios onde as músicas são produzidas e nos aparelhos de reprodução, suportados por poderosos alto falantes dos clubes, evidenciam uma “música de máquinas”, como define Reynolds (2002:16, apud. Blánquez; Morera). Essa incorporação maquínica estabeleceu nomes específicos ao estilo, sendo chamado de música *techno* ou simplesmente de *electronica*. O nome “música eletrônica dançante”, ou ainda, “música eletrônica de pista” encontrados na bibliografia, advém da necessidade de distinção da música eletrônica erudita, um dos pilares da música na século XX. No presente trabalho, o termo *dance music* também é adotado na nomeação desse estilo musical específico.

2.1 - Breve história

No início da segunda metade do século XX estabelece-se uma relação com a música caracterizada por um culto à reprodução eletrônica calcado por uma produção musical focada no público consumidor. Fruto do contínuo desenvolvimento dos meios de difusão e reprodução sonora, iniciado com fonógrafo de Edison, “marco na era da reprodução mecânica do som” (Miller, 2007:1), essa evolução atende ao ouvinte em suas demandas por vários estilos musicais e com vários propósitos de fruição, da audição privilegiada de música em alta qualidade vinda dos aparelhos *Hi-Fi* aos discos com gravações de *big bands* tocando música para dançar. O entretenimento foi o foco da indústria fonográfica que alimentava seu público com música de caráter dançante.

Nos Estados Unidos, o discurso da reprodução eletrônica voltado à dança teve nos *clubs* seu ambiente propulsor. Ao final dos anos 60, os clubes de dança eram locais frequentados por celebridades e por um público interessado em participar mais pelo *frisson* que estes ambientes promoviam do que por uma identificação com um estilo musical dançante específico. Um local de “[...] pessoas bonitas que dificilmente inspirariam qualquer novo movimento musical” (Brewster; Broughton, 1999: 140). O início dos anos 70 são marcados por atos violentos em concertos de rock e em protestos contra a guerra do Vietnã, um prenúncio da decadência que se instauraria nessa década, marcada pelo fim do sonho *hippie* e por uma crise do petróleo aliada à recessão econômica. Por essa ocasião, um definhamento instaurou-se também nos *clubs* desde a entrada do crime organizado em seu ambiente, repelindo os frequentadores e promovendo uma atmosfera sórdida e violenta. Em consequência, a intervenção de autoridades propiciou o esvaziamento de público nestes espaços. Era necessário a busca de um novo perfil de frequentador. Na década de 70, as discotecas transformaram-se em redutos de minorias excluídas como negros, *gays* e latinos, permanecendo Nova York com seus locais públicos em funcionamento, como referência para esse público encontrar na dança um meio de liberação. A trilha sonora que movia as minorias não era mais o *rock*, gênero que assumia nesta década uma forma progressiva, não dançável.

Nesse cenário alternativo, estabelece-se o surgimento de um novo gênero musical, o *disco*. Inicialmente, o repertório de música *soul* e o *funk*, gravado por artistas como James Brown e Sly Stone marcou as noites *underground* nova-iorquinas. À medida que o *disco* expunha suas diretrizes musicais, através de uma batida constante e estável que promulgava a dança ininterrupta, abdicava-se de uma apreciação baseada no aplauso e na contemplação. As produções feitas para a *disco music* incorporaram os equipamentos eletrônicos lançados nos anos 1970, como os sintetizadores nas linhas de baixo e as *drum machines* na programação das baterias. A substituição dos músicos por aparelhos eletrônicos se fez em função dos caminhos expressivos percorridos pelo novo gênero, destacando-se aqui a constante batida mecânica, chamada de “*four-on-the-floor*” produzida nas baterias eletrônicas. Essa condução rítmica presente no *disco* agregada à baixos sintetizados define o *beat*, um elemento musical presente no discurso eletrônico, cujo significado reside além do universo rítmico, conjugando-se com a reprodução amplificada que valoriza frequências graves e aponta uma escuta associada a esse *beat*, “[...] elemento de comunicação verbal que se apóia nas pulsações do corpo e o convida a dançar” (Arango, 2005: 107).

O discurso baseado na reprodução dentro do cenário da música dançante teve um personagem central, responsável pela execução do material musical nos clubes de dança: o *DJ*. Este profissional tem sua trajetória iniciada em meados do século XX dentro da história do rádio. A reprodução de música voltada ao entretenimento dançante por *DJs* foi um marco na sua importante participação dentro da indústria fonográfica e na produção musical voltada a um novo mercado consumidor. A *disco music*, trouxe à cena o *disc jockey* comprometido com um discurso narrativo, papel que perduraria em gêneros futuros da música dançante, como o *house*, sequência lógica do *disco* (Lles, 2002: 233 apud. Blánquez; Morera). Essa narração fundamenta-se na sequência contínua de músicas gravadas, cuja ordem de execução fica a cargo do *DJ*, determinando-se assim um discurso musical ininterrupto guiado por seus critérios e escolhas.

Muito além de um estilo musical, a *disco music* se afirmou como um fenômeno social, convertendo-se já na metade dos anos 70, em um passatempo predileto dos americanos; um “escapismo comportamental” que liberava a pressões do dia-a-dia regido por uma música simples e pegajosa como aborda o escritor e *disc jockey* Pratginestós no livro *Loops* (2002: 119 apud. Blánquez; Morera). O autor ressalta ainda o contato entre camadas sociais distintas da sociedade

americana, entre brancos e grupos minoritários antes marginalizados, assinalando as diferenças abolidas no ambiente das *discothèques*.

Apesar da confluência social dentro dos clubes de dança e do sucesso alcançado na indústria fonográfica por nomes como Donna Summer e Giorgio Moroder, a música *disco* vivenciou seu momento de decadência ao final dos anos setenta, manifestada no fechamento de clubes e nas diversas reações iradas do público, através de queima de discos em locais públicos. As emissoras radiofônicas voltaram a se concentrar no *rock* como fenômeno comercial. Entretanto, a música dançante manteve seu público fiel em busca do entretenimento coletivo e ainda agregou uma “[...] comunidade desprovida de preconceitos e desaprovações sociais que encontrou na dança um motivo de culto” (Arango, 2005: 127). *DJs* passaram a recorrer a novos materiais para dar continuidade aos seus trabalhos nas pistas dos clubes.

Frankie Knuckles trabalhou como *DJ* na *Warehouse* em Chicago no final dos anos 70, um clube de dança alternativo para a comunidade afro americana e *gay* da cidade. Apresentou formas específicas de mixar, valorizando frequências graves e agudas e agregando novas sonoridades eletrônicas na percussão, advindas das *drum machines* disponíveis no mercado de instrumentos naquele momento, como a TR-808 e a TR-909 da *Roland*. As técnicas de mixagem de Knuckles na produção de material para a execução, as chamadas *tracks* (faixas musicais produzidas em estúdio), durante as sessões na *Warehouse* influenciaram produtores de Chicago e foram a base para o advento de um novo gênero eletrônico dançante, o *house*. Knuckles esclarece que as novas técnicas vinham da necessidade de se buscar um novo repertório frente a morte da *disco music*:

“Todas as gravadoras acabaram com seu departamento de música para dança, ou departamento de *disco*, assim não havia mais músicas *dance*, com tempo para cima, apenas *downtempo*. Foi quando eu percebi que tinha que começar a mudar algumas coisas para continuar alimentando a pista de dança. Ou então teríamos que fechar o clube” (1999: 319 apud. Brewster, Broughton).

O termo vem do nome deste clube de dança de Chicago e logo se proliferou em outras casa noturnas da metrópole. Os *tracks* do novo gênero encontraram em selos independentes um meio de difusão, alcançando o mercado britânico e apresentando novos subgêneros. Ao definir o *house music*, Luis Lles destaca o crescimento dos selos que difundiram o fenômeno musical :

“ Como definir a excitação produzida por esses primeiros temas de 1985? É complicado: uma rotunda linha de baixo – mais baseada na síncope do *electro* do que da *disco music* – uma nuvem de percussões sintéticas, ocasionalmente notas de piano (à maneira latina), vozes que vão de recitados masculinos ao *feeling* das divas do *soul* e um ritmo repetitivo e insistente, que possui toda energia das emoções mais primárias. Uma sensação nova que não tardou em provocar o nascimento de novos selos independentes dispostos a tirar proveito do fenômeno” (2002: 238 apud. Blanquéz, Morera).

Uma expressão musical posterior ao *disco*, o *Hi-Nrg (High-Energy)* habitava o cenário dos clubes no começo dos anos 80. Ainda calcado nos “*four-on-the-floor*” do *disco*, esse gênero apresentava uma pulsação mais rápida e um uso de sintetizadores aliado a vocais virtuosos de raízes negras, vindo do *soul* e do *funk*. Em Nova York e Chicago, *DJs* trabalhavam com material vindo do *Hi-Nrg*, acrescido do repertório do *synth pop*, gênero da *pop music* fortemente apoiado na tecnologia e com caráter dançante e do *electro*, gênero influenciado por uma banda alemã chamada *Kraftwerk*, que apesar de aparecer no cenário musical em meados dos anos 70, apontava caminhos que impactariam os *DJs* em Nova York e Detroit. Tony Verderosa ressalta a importância do quarteto alemão na eletrônica dançante:

“*Kraftwerk* foi pioneiro em um estilo muito imitado caracterizado por uma batida hipnótica, perpétua, um som perfeitamente maquinal. *Grooves* digitais funkeados tomaram seu lugar na arena da *dance music* e o grupo foi aclamado mundialmente”(2002:19).

Em paralelo ao surgimento do *house* na Chicago do anos 80, outro gênero da eletrônica dançante começou a surgir em Detroit, cidade industrial com um período áureo nas décadas de 50 e 60 e que vivenciou um declínio econômico nos anos 70. Nesse período de decadência ocorreu um crescimento dos subúrbios e desse ambiente vem o *techno*, cuja fundação atribuí-se aos produtores Juan Atkins e Kevin Saunderson (Pratginestós, 2002: 261 apud. Blánquez, Morera). As influências do trabalho do *Kraftwerk* nas primeiras *tracks* de *techno* foram caminhando para sonoridades mais sintéticas, “[...] numa densa trama de som artificial que avança num padrão regular” (Arango, 2005:132). A incorporação dos sintetizadores e a manipulação das vozes

visando camuflar o caráter humano em uma estrutura musical baseada em padrões repetitivos caracterizam portanto o *techno*, corrente na *dance music* que fortaleceu-se através do trabalho dos selos independentes consolidados e que representam esboços de um novo modelo de distribuição de conteúdo musical vindo do *underground* de Detroit. Tal qual o *house*, esse gênero espalhou-se pelo mundo, admitindo variações em torno de sua estética inicial, como afirma Pratginestós:

“ [...] o *techno* é como um vírus, capaz de mudar e reproduzir-se em um ritmo vertiginoso [...] e é nessa facilidade de adaptar-se aos mais diversos entornos que reside sua maior virtude, modificações adaptações que não fizeram senão enriquecer o gênero, no que parece um dos intercâmbios mais frutíferos desde o *rock'n'roll*: poucos estilos podem ostentar uma conversão a linguagem universal, com variedades e particularidades geográficas” (2002: 262 apud. Blanquéz, Morera).

O termo *techno* é usado por alguns autores para nomear genericamente, a música eletrônica dançante (Snoman, 2009: 283), (Verderosa, 2002: 41). Contudo, caracteriza-se por ser uma terminologia associada ao “fetiche com a tecnologia” (Reynolds, 2002: 16 apud. Blanquéz, Morera). Larkin enfatiza o clima de tensão gerado num ambiente de declínio econômico paralelo aos avanços tecnológicos (1998:335). As definições da música *techno* sintetizam o movimento que incorporou uma artificialidade à música de dança diante da aplicação da tecnologia em sua produção.

A evolução da música eletrônica dançante compreendeu o surgimento de novos gêneros, principalmente na Europa dos anos 90, especificamente no Reino Unido. Se na América o *house* e o *techno* permaneciam dentro do circuito alternativo, na Inglaterra, esses gêneros atingiram uma aceitação ampla. O movimento *rave*, reunião de milhares de pessoas em festas ilegais norteadas pelo culto à dança, dominava o Reino Unido, iniciando uma relação que perduraria por uma década.

A associação da música e dança implicava numa prática comportamental dentro de comunidades, nichos que requeriam novas tendências. Novos gêneros se formaram e se ramificaram, transformando a *dance music* num imenso amálgama de variedades, todas norteadas pela utilização intensiva de tecnologia digital, além do ecletismo musical que ampliava a relação com o ambiente de dança dos clubes. O *trance*, surgido na Alemanha, apresentava uma proposta

relacionada ao nome, elevar o público ao estado de transe presente em rituais xamânicos, onde ervas alucinógenas consumidas ao som de tambores induzem a este tipo de estado. No ambiente de dança do *trance*, “[...] as ervas se tornaram produtos químicos e os ritmos marcantes são produzidos por máquinas” (Snoman, 2009: 251). A associação entre a euforia causada pela drogas e as batidas do *trance* serviu de base para a produção de faixas que evidenciavam longas pausas em seu discurso entrecortadas por melodias repetitivas sobre linhas de baixo e bateria simples, contudo mais rápidas que o *house*.

Na Inglaterra, artistas do *acid house* começaram a cortar e remontar amostras sonoras de batidas e a criar conduções mais complexas ritmicamente; surge assim um novo gênero, o *hardcore*, que se caracterizava por uma complexidade rítmica aliada a sons ásperos de sintetizadores de baixo. Este trabalho de corte das amostras de som na produção de novas batidas associado a um discurso rítmico apoiado em pulsações cada vez mais rápidas e linhas de baixo longas e graves, formou a base para o *jungle*, gênero que se distanciava das influências do *house* e do *techno* e incorporava sonoridades do *reggae* e do *dub* jamaicano provenientes do guetos londrinos onde fora criado (Snoman, 2009: 349). O *drum’n’bass* surge a partir do declínio do *jungle* em meados dos anos 90, trazendo novos elementos sonoros de outras fontes, como o jazz, embora mantivesse a mesma pulsação rápida, apresentava uma produção mais limpa centrada numa batida mais simplificada. O *drum’n’bass* permitia um amálgama maior com outros estilos, apresentando também a inserção de músicos com instrumentos acústicos em suas performances e veio a exercer influências em artistas do universo *pop*, como David Bowie. Este gênero de música eletrônica dançante também foi apontado como o “*new jazz*”, devido a um espírito pioneiro, similar aos novos panoramas e idéias musicais abertos pelo jazz no século passado (Verderosa, 2002: 2).

A disseminação do *house* e do *techno* em pistas de dança do mundo inteiro, conjugado ao surgimento dos igualmente bem divulgados *trance* e *drum’n’bass*, trouxeram ao cenário da *dance music* nos anos 90 inúmeros subgêneros, frutos da “polinização cruzada de sons e metodologias” (Griffiths, 2013: 14) na produção de faixas que mesclavam influências dos gêneros entre si, sem uma linha precisa de definição estilística (Blanquéz, 2002: 507). Os grupos interessados em se divertir ao som da eletrônica dançante se dividiram em porções cada vez menores, consequência do sem-número de subgêneros, como afirma Reynolds:

“ [...] *house* e *techno* se adaptaram para preencher os desejos e propostas de diferentes estratos sociais, raças e regiões. Logo que iniciado, o processo de subdivisão parece ser irreversível ” (1999: 376).

Novas denominações surgiram no decorrer das décadas de 80 e 90 para subgêneros do *house*, como o *acid house* que incorporou as linhas ásperas de baixo sequenciadas e o *progressive* com um lado mais experimental (Verderosa, 2002: 36), além do *deep house* com seus sons atmosféricos, o *minimal* com o uso esparso sintéticos de sons percussivos e conduções rítmicas simplificadas e o *latin* com um idioma voltado ao *jazz* e sua fusão com ritmos latinos (Rampling, 2010: 11).

Duas imagens floresceram nesse período da história da música eletrônica dançante. Primeiramente, estabeleceu-se o culto ao *DJ*, cujo trabalho nos clubes *underground* estendeu-se ao caminho do estrelato, atrelado à sua nova posição profissional como produtor musical. Paralelo ao sucesso comercial dos gêneros, surgiu o produtor de estúdios caseiros, o *bedroom producer*. Este novo personagem usufruindo da acessibilidade à tecnologia musical começou a produzir material para o circuito alternativo de *DJs*.

A *dance music* levada às arenas, a fusão do maquinismo eletrônico ao *pop* e ao *rock* e a elevação do status do *DJ* como produtor são fatores marcantes no passado recente deste estilo e vem perdurando até hoje. *DJs* dividem o palco grandes artistas ou bandas, atuam em eventos de alcance global. Quando Brewster e Broughton escreveram seu clássico livro sobre a história dos *disc jockeys* podiam antever as mudanças que se faziam no estilo, caminhos que afastavam a música dos *DJs* do circuito *underground*:

“ A cultura *club* foi construída na união, na participação, igualdade e comunhão, [...] foi fundada na ideia que os *clubbers* são as estrelas, não o cara pequeno que vadia com um toca discos. A cultura de dança foi roubada pelas forças do comercialismo” (1999: 438)

A apresentação conjunta dos *DJs* com músicos e bandas, a criação de música eletrônica em tempo real em computadores e em outras peças de hardware, no chamado *Live PA*, assunto que será abordado mais adiante, também marcam a sequência histórica da música eletrônica

dançante. A internet abre os caminhos para os selos virtuais, surgem lojas *online* para vender música especializada para *DJs*, *loops* gravados em estúdios profissionais, sintetizadores virtuais e todo sortimento de produto digital possível de ser descarregado nos computadores. A educação *online* é o atual estágio desse panorama; a aprendizagem de um *software* para produzir música segundo uma estética específica, com vídeos tutoriais detalhando todo o procedimento composicional e técnico é vastamente oferecido *online*. Blanquéz aponta um futuro aberto para a *dance music*, dependente da criatividade como guia nos processos evolutivos, a mesma criatividade que sempre norteou a evolução da eletrônica dançante:

“ Os anos de abundância serão eternos quando se permite o principal: que a imaginação assuma o poder. Ao fim, a música eletrônica teve sempre a mesma missão: jogar com o presente, avançar ao desconhecido. Existe muito por descobrir ” (2002: 534 apud. Blanquéz; Morera).

Simon Reynolds aborda a evolução da *dance music* em diversas obras onde enfatiza os aspectos socioculturais do estilo, destacando a amplitude de um fenômeno musical em termos globais. O autor destaca a relação com gêneros vizinhos, como o *hip hop*, a música *pop* eletrônica, o *dub* jamaicano e a experimentação eletrônica de vanguarda. Em termos de atitudes e valores relaciona-se com o *rock* em todas as suas formas, da psicodelia ao *punk* (Reynolds, 2002: 16 apud. Blanquéz; Morera). Musicalmente, a *dance music* apresenta linhas gerais que tipicamente aparecem em suas numerosas vertentes, como a mecanicidade em sua execução através de *beats* precisos e linhas de baixo sequenciadas conduzindo frases melódicas curtas com timbres sintéticos e artificiais gerados em sintetizadores (2002:18). Reynolds assinala uma diferenciação em relação ao *rock* no plano da performance. Na execução da música eletrônica dançante não se visualiza uma banda composta por músicos, mas sim um *disc jockey*, fato que suscita distintas apreciações. Para uns, torna-se “[...] algo desesperante, e para outros, libera a imaginação; [...] a música se torna uma máquina abstrata que conduz o ouvinte a uma viagem através dos sons” (2002:18). A simplicidade harmônica age funcionalmente na valorização de timbres, texturas e cores conceituando uma produção musical igualmente sem melodias, elementos musicais que por sua vez, “[...] distrairiam a pura e brilhante materialidade do som em

si mesmo: o pigmento é mais importante que o traço” (2002: 19). O ritmo e as texturas presentes nas composições definem alguns elementos importantes, tais como: o *groove* (ostinato rítmico-melódico que funciona como base para o discurso musical), os *hooks* (fragmentos melódicos e repetitivos que entrelaçam-se ao groove, sendo acrescentados a cada nova seção) e os *beats* (acompanhamentos percussivos gerados por baterias eletrônicas).

A música eletrônica dançante dissolve a dicotomia entre cabeça e corpo, entre música que se dança ou que se ouve. Procura estabelecer no ouvinte vias de percepção corporal e auditiva, onde a “mente dance e o corpo pense” (2002:19). Destinada a ser executada em sistemas de som para pistas de dança, permite através do alto volume e da valorização de frequências graves uma vibração corporal, ampliando a percepção da música (2002:20). O detalhe rítmico, as novas texturas e uma profundidade sonora espacial promovem um aumento da percepção dentro de um contexto sonoro mais complexo, definindo-se um sentimento coletivo de sincronia dentro de um mesmo ciclo rítmico. Estabelece-se assim uma atmosfera de comunhão promovida pela música basicamente instrumental, sobrepondo-se ao caráter comunicativo promovido por letras, que quando presentes funcionam como elementos simples e evocativos. Nesse ponto, o anonimato impõe-se onipresentemente no uso da voz e na definição da autoria das composições na *dance music*. Os vocais não exercem o mesmo papel de solista presente na música *pop*, é usado como matéria bruta para inserções durante um discurso eletrônico, Nos seus anos iniciais, a música eletrônica dançante não ressaltava a função do produtor como autor das músicas, seu nome não era tão importante para um público interessado em dançar. Supunha uma “[...] revolta contra a cultura da fama e o culto à personalidade” (2002:25). Os narradores desse discurso da reprodução voltado à dança, os *DJs*, também disassociavam-se de uma postura ligada à fama, mantendo-se inseridos discretamente dentro do cenário alternativo. A ideologia *underground* que guiava a cena eletrônica em seu surgimento não detinha um conteúdo político, apenas se posicionava contra a comercialização da *pop music*, questionando a indústria fonográfica e do entretenimento através da promoção de selos independentes e manutenção dos pequenos clubes de dança. Em sua generalização do fenômeno *dance music*, Reynolds conceitua esses espaços para dançar como os locais ideais para a fruição do estilo, cujas faixas executadas pelos *DJs* são produzidas em estúdios visando a reprodução nesse tipo de ambiência, onde o público terá a percepção voltada aos sistemas de som com seus “espaços panorâmicos e subgraves sísmicos” (2002: 24).

2.2 - Cruzamentos de gêneros

Frente ao inesgotável número de subgêneros presente no universo da *dance music*, consideramos relevante uma descrição básica das variantes dentro da *dance music*, visando uma compreensão das inúmeras possibilidades de fusão geradas nos cruzamentos de gêneros, como abordado no tópico 2.1 desse capítulo. Portanto, nos basearemos nas referências bibliográficas do trabalho para listar algumas dessas principais vertentes (Verderosa, 2002), (Rampling, 2012) e (Loza, 1996). Nos deteremos aqui nos dois gêneros que nortearam a criação do sistema proposto na pesquisa, o *house* e o *techno*.

House

As características básicas do *house* – o bumbo em semínimas no “*four on the floor*” e a ênfase nas frequências graves através das linhas de baixo – mantêm-se presentes nos distintos subgêneros. As variantes ocorrem pela inserção de novos elementos, tipicamente vindo de outros estilos, tais como, *synth pop*, *latin soul*, *reggae* e *jazz*.

Acid house – variante definida pelas linhas de baixo da Roland TB 303, apresenta um caráter psicodélico sustentado por uma percussão funkeada.

Deep house – subgênero que reúne elementos do disco, gospel, *soul*, *funk*, *jazz* e *rhythm and blues* juntamente com amostras vocais de divas da música negra norte americana.

Jazz/Latin house – vertente influenciada por ritmos latino americanos (*merengue*, *mambo*, *mariachi*, *samba*, *salsa* e *samba*), oferecendo improvisos de sax, piano, trompetes, elementos típicos no jazz. Incorpora também percussões de origem latina, tais como congas, bongôs e claves.

Minimal house – Subgênero conduzido por uma bateria com sons limpos e claros e com uso esparsa da percussão, portanto oferecendo muito espaço para texturas sonoras súbitas.

Tech house – interconecta o *deep house* ao Detroit Techno, apresentando uma clareza na definição dos timbres de sintetizadores com sons vindos do minimal house suportados por uma

batida funkeada. Conhecido como “novo house britânico” apresenta uma sonoridade macia e futurística.

Electro house – baseia-se nos sons nostálgicos do *synth pop* dos anos 80.

Garage house – Originalmente apresentado como uma mistura de diversos sons dançantes do início da década de 80 (*synth pop*, *electro*, *hard rock*, *rhythm and blues*, dentre outros) e popularizado por Larry Levan. Atualmente, o termo refere-se a uma variante do *house* que apresenta uma linha vocal preponderante.

Progressive house – mistura do *house* clássico, com o *trance* alemão e com linhas do *techno* no seus primeiros estágios foi favorecido pelo movimento rave nos anos 90. Possui uma condução mais sincopada que o *techno* e mais rápida que o *house*.

Techno

Tal qual o *house*, a música eletrônica vinda de Detroit também fragmentou-se em subgêneros. Nas variantes do *techno* ocorreram variações mais bruscas de andamento, embora mantivessem a mecanicidade das batidas e o foco inicial na produção voltadas aos *clubs*. A trajetória dentro da música *pop* também ocorreu dentro desse gênero da eletrônica dançante.

Minimal Techno – Usa orquestrações baseadas em sons percussivos, quase não apresenta conteúdo harmônico, valorizando um som de caráter tribal.

Ambient Techno – Combinação de melodias e rítmicas presentes do *techno*, com texturas sintetizadas típicas na música ambiente experimental dos anos 70.

Gabba techno – variação muito rápida do *techno* (200 bpm), marcada pelo uso de sons sintéticos e intensos.

2.3 - A performance da *dance music*

2.3.1 – O papel dos *DJs* nos *clubs*

O ato de discotecar consiste em executar uma série de discos para a apreciação de um público. Num conceito mais simples, o *DJ* é um apresentador (Brewster; Broughton, 1999: 14). A evolução da profissão apontou novos papéis ao longo do século XX, que ultrapassaram as fronteiras da transmissão radiofônica e galgaram processos mais criativos. Os clubes de dança foram o ambiente propulsor desta mudança de atitude em relação à reprodução eletrônica, a transição do que era considerado um introduzir de discos para um ato de performance com essas mídias (Brewster; Broughton, 1999: 14).

A cultura *disco*, fundamentada nesses espaços públicos voltados à dança, estabeleceu novas funções aos *DJs* a partir das inovações trazidas por Francis Grasso, apontado como o primeiro *disc jockey* a apresentar uma performance voltada à interligação de músicas em sucessão. Os autores de *Last Night a DJ saved my life* comparam a abordagem de Grasso aos *disc jockeys* que o antecederam no trabalho nos *clubs* americanos:

“Ele foi o primeiro a mostrar que uma avalanche de discos podia ser uma coisa simples: uma viagem, uma narrativa, um *set*. Antes dele um *DJ* podia saber que alguns discos tinham o poder de afetar o humor e a energia da multidão; somente depois dele fez-se reconhecer que este poder pertencia ao *DJ*, não aos discos” (Brewster; Broughton, 1999: 142).

Com o trabalho de Grasso, firmaram-se as noções de performar com discos, um novo conceito apresentado por esse profissional presente nos procedimentos dos *DJs* atuais, e que baseia-se na utilização do material gravado nos discos na construção de blocos dentro de uma narrativa improvisada, que permite a conexão entre músicas, combinando-as por justaposição ou sobreposição através do uso de aparatos dedicados a este fim, os *mixers*. Os procedimentos adotados na performance de *DJs* em *clubs* apontavam para uma criação ao vivo de uma nova música, fruto da combinação de discos proporcionada por esse mesa misturadora de fontes sonoras.

A performance dos *disc jockeys* na *dance music* passou a requerer habilidades multifacetadas como conhecimento musical para compreender a estrutura das faixas, uma boa memória para reconhecimento do repertório disponível, bem como, um senso rítmico para sequenciar as músicas mantendo-se o pulso entre elas e um ouvido musical para sobrepor faixas dentro de um sentido harmônico.

O discurso caminhou por uma continuidade e fluidez na reprodução de faixas de forma ininterrupta, efeito direto da era *disco* e do *Hi-Nrg* (Verderosa, 2002: 24). A execução de uma seleção de faixas implicava em se criar transições e sobreposições presentes no trabalho de mixagem, procedimento fundamental no trabalho do *disc jockey*.

O caráter *non-stop* da música eletrônica dançante requer do *disc jockey* um conhecimento sólido sobre o material que tem a sua disposição na realização de sua arte, isto é, como selecionar o repertório frente a estética de uma narrativa longa, formada da soma de várias faixas, e como alinhar essa seleção à empatia com o público. O *DJ* leva em conta o estilo específico de música eletrônica de pista com a qual trabalha, apresentando as faixas em andamentos aproximadamente similares, recurso importante na transição entre músicas que detêm uma semelhança estilística e notadamente decisivo num discurso que engloba várias composições tocadas continuamente. O performer especializa-se em um gênero que definirá sua execução e produção musical. Juntamente aos *tracks*, agregam-se elementos extras, disparados por um *sampler*, por exemplo. Desse modo, fragmentos com intervenções sonoras inusitadas e *loops* com elementos rítmicos passaram a fazer parte do material a ser empregado na sucessão de faixas.

Manter um platéia dançando por horas requer compreender as gravações registradas nos discos, não somente sua estrutura musical mas também entender “seus efeitos precisos na platéia” (Brewster; Broughton, 1999: 16). O conhecimento sobre impacto da faixa dentro ambiente de dança faz-se a partir da sensibilidade ao que cada faixa pode suscitar no público, e agrega-se à atitude do *DJ* frente ao comportamento da pista, “[...] controlando a relação da música com centenas de pessoas” (Brewster; Broughton, 1999: 17).

Sendo o *DJ* um especialista em fazer pessoas dançarem, foi natural que dominasse os processos de produção de sua própria música, que levasse aos estúdios toda sua experiência adquirida nos ambientes onde executa sua arte. Produzir seu material previamente e levá-lo ao seu ambiente de trabalho passou a ser uma tarefa fundamental, que foi se popularizando à medida

que os equipamentos de estúdio se tornaram mais acessíveis. O *DJ* buscou uma marca em seu discurso, atitude presente na implantação de seu prestígio artístico.

“ Fazer suas próprias gravações ou reconstruí-las a partir de outras, é uma extensão natural de suas tarefas em clubes, uma maneira de por sua estampa no mundo. É um caminho de destilar um som particular por ele favorecido nas performances em uma forma mais tangível e , fundamentalmente, é como o *DJ* pode clamar seu status como artista” (Brewster; Broughton: 1999: 379).

Norman Cook, *disc jockey* e produtor inglês, enfatiza também a tradução das emoções do público como elemento composicional para a música dançante produzida em estúdios:

“ Quando você está discotecando, gasta horas observando pessoas dançarem e começa a perceber a qual trecho da gravação o público reage, [...] você aprende o que as faz dançar. Quando estou em estúdio, eu volto à noite anterior, penso no tipo de coisa que funcionou com os dançarinos. Você se lembra como sentiu-se ao colocar uma faixa que agitou a multidão; ou quando você tocou uma batida que na qual o público mergulhou, mesmo se eles nunca ouviram a gravação antes. Isto não significa necessariamente que você faz uma grande música *pop*, mas se sua música atinge as pistas de dança, você tem um ponto para começar” (1999: 380 apud. Brewster; Broughton).

2.2.2 – Técnicas de discotecagem

O trabalho dos *DJs* inicia-se com a definição prévia do repertório a ser tocado. Durante a performance, a definição da sequência de músicas a serem executadas requer uma atitude de pré escuta. *DJs* escutam a música a ser tocada previamente com seus fones de ouvido durante a execução de outra faixa reproduzida nos alto falantes. Escutar a próxima faixa enquanto o público ouve outra música nas pistas é uma postura necessária na mixagem. Assim constitui-se o *cueing*, processo no qual o *DJ* realiza a pré escuta e marca o ponto exato da gravação de onde será iniciada a reprodução para o público, “ [...] colocando a agulha no lugar correto” (Brewster; Broughton, 2002: 42). Executar dois discos simultaneamente é uma técnica conhecida como

beatmatching que implica em ouvir e comparar as velocidades de cada *track* e ajustá-los para que entrem em sincronia. O controle de velocidade dos pratos de um toca disco tipicamente usado nos clubes (*pitch*) é fundamental nessa técnica criada pelos *Djs* do *disco*, como abordado no tópico anterior. O *beatmatching* requer uma prática para que se possa escutar duas faixas ao mesmo nos fones de ouvido, em busca de uma sincronia através dos *pitches* reguladores nas *turntables* e das manipulações manuais nos pratos visando mudanças mais bruscas na velocidade. As dificuldades na aplicação dessa técnica são notadas na bibliografia sobre discotecagem (Brewster; Broughton, 2002: 48), (Rampling, 2012: 44) e (Reighley, 2000: 110) onde os autores enfatizam a necessidade da prática diária para amplo domínio dessa habilidade, propondo exercícios para o desenvolvimento da percepção comparativa da velocidade de duas gravações ouvidas simultaneamente (Brewster, Broughton, 2002: 50), (Rampling, 2012: 45).

Os *faders*, controles deslizantes ou giratórios nos mixers, também são decisivos na prática da música contínua. Controlando os volumes individuais de cada fonte sonora (*channel faders*) ou combinando-as com o *crossfader* – controle deslizante que pode alternar volumes dos canais simultaneamente e de forma gradual – o *DJ* estabelece uma ação seletiva do que será reproduzido para a platéia a partir da escuta prévia nos fones de ouvido. Os *faders* executam um papel decisivo nas transições dos tracks durante a narrativa musical, determinando misturas fluidas e graduais entre as fontes sonoras, procedimento chamado de *blend* e utilizado principalmente na performance do *house* e do *techno* (Brewster, Broughton, 2002: 58). A rápida troca de uma faixa por outra, num corte abrupto sem a perda do pulso é realizado nos *faders* e caracteriza a técnica do *cut*, básica em estilos como o *hip-hop* e *drum'n'bass* (2002: 66). Apesar da especificidade das técnicas aplicadas em função da estética de cada subgênero da eletrônica dançante, Reighley assinala uma mescla de procedimentos na busca de se sequenciar uma reprodução de discos numa pista de dança:

“ [...] *beatmatching* não é ‘o alfa e ômega’ da mixagem. Existem dúzias de outras maneiras de se conectar discos. Você pode simplesmente lançar uma *track* dentro do *beat*, como os *disco Djs* nos seus primórdios. Ou esperar até a gravação acabar e começar com outra em uma velocidade diferente. Ou misturar introduções e codas instrumentais juntas. Mesmo *DJs* de *house* e do *techno*, que utilizam o *beat-match* em mixagens

estendidas podem interromper seus *sets* através de cortes abruptos como fazem muitos *DJs* de *drum'n'bass*” (2000: 121).

O conhecimento da tonalidade da faixa também caracteriza uma abordagem de mixagem com ênfase na progressão harmônica que se estabelece no discurso sequencial de um *DJ*. A escolha de músicas neste enfoque considera a tonalidade como elemento essencial na busca de uma sucessão harmonicamente lógica nas transições entre faixas, dentro de progressões típicas em música popular. Na mixagem harmônica, o *DJ* passa a operar mais criativamente, podendo optar por progressões típicas ou mais contrastantes na sequência dos *tracks* que executa. A informação em relação ao tom da faixa é registrada de maneira prévia pelo *disc jockey*, através do uso de um instrumento musical para o reconhecimento da tonalidade. Neste aspecto, a bibliografia consultada sugere prática e algum conhecimento musical para a identificação do tom através de um teclado, além de apontar alternativas, como a consulta a listas em sites especializados para a obtenção destas informações, ou o uso de *softwares* específicos, no caso da discotecagem digital (Brewster, Broughton, 2002: 168). Os programas para identificação de tons tem funcionado como elementos facilitadores no trabalho do *DJ*, e embora “[...] possa ser arguido que não ofereçam 100% de precisão, tem provado ser uma peça valiosa, capaz e bem sucedida [...]” (Rampling, 2012: 111) dentro das ferramentas dispostas a esta tarefa. A mixagem harmônica tem sido um fator relevante na atuação de grandes *DJs* e funde-se perfeitamente com as técnicas de *blend* e *cut*, a primeira favorecendo transições progressões mais suaves e a segunda em modulações com contrastes harmônicos mais bruscos. Apesar da fluidez da narração musical proveniente da abordagem harmônica da mixagem, a experiência de *Djs* apontam para uma certa liberdade no uso das regras, com aplicações bem focadas no tipo de discurso musical proposto, como ressalta Steventon:

“ A mixagem harmônica não é um degrau decisivo nas etapas da mixagem, é algo que se pensará uma vez a cada cinco faixas mixadas, mas se você pensa em criar *mixes* longos, naturais e correntes, este tipo de mixagem exercerá um papel importante” (2010: 262).

Toda a evolução nas técnicas de trabalho de um *DJ* deriva das funções assumidas ao longo de sua história, dos programas de rádio à criação ao vivo dos *selectors* jamaicanos

passando pelas incorporações de novos equipamentos dos *DJs* do *house* e do *techno*. Na trajetória de mais cem anos denota-se “[...] sua permanência à frente da música, retorcendo-a e modelando-a em novas formas, pervertendo a tecnologia e dela extraindo sons deslumbrantes” (Brewster, Broughton, 1999: 440).

2.3.3 - Live PA: novas possibilidades de performance

Os procedimentos de mixagem dos *DJs* ampliaram-se no decorrer das últimas três décadas. As simples mesas de misturas (*mixers*) do início da música *disco*, capazes de misturar o som de duas *pick-ups* (toca-discos), cresceram seus consoles, integrando um sortimento de fontes sonoras como sintetizadores, *drum machines*, gravadores digitais, processadores de som, filtros e computadores munidos de *softwares* dedicados à performance ao vivo. O controle na produção de áudio agregou ainda equipamentos digitais com telas sensíveis ao toque, tais como os *tablets*. O acréscimo de instrumentos acústicos e eletrônicos trouxe o músico profissional ao cenário da *dance music*, por vezes compartilhando o palco com *DJs*, em outros momentos atuando ele próprio com essa função. Todo o arsenal tecnológico trazido aos palcos visa a produção ao vivo de música para as pistas, mas sem necessariamente trilhar o caminho tradicional de mixar ao vivo faixas gravadas em discos ou *CDs*. Ao invés disso, o músico utiliza seu equipamento para “simular a estética da performance do *DJ*, sem necessariamente invocar o vinil para cumprir sua tarefa” (Miller, 2007: 9). Para esta performance com músicos eletrônicos deu-se o nome de *Live PA*, abreviação para o termo em inglês, *live public appearance* ou *live performance artist*¹⁰. O estúdio foi trazido ao palco, cabendo a músicos e *DJs* a tarefa de controlar amostras sonoras, processá-las e executá-las, em suma, de transportar a atmosfera de criação e performance de *dance music* diretamente para o público.

¹⁰ Extraído do site www.livepa.org. Último acesso em: 25/07/2014.

A presença de músicos implica naturalmente numa ampliação do instrumental com a adição de novas sonoridades à *dance music*. Projetos diversos uniram guitarras, teclados, sopros e percussão aliados ao maquinário tecnológico. Outros por sua vez, encaixaram todo o procedimento técnico de criação musical em tempo real através de *softwares* adequados e sintetizadores virtuais. O conceito básico de *Live PA* ampliou-se portanto, englobando bandas com instrumentos tradicionais e todo seu aparato tecnológico, *DJs* munidos de um equipamento adicional ao seu *mixer* e até mesmo, músicos eletrônicos com um simples *laptop*. A linha comum em todas essas vertentes é a composição musical ao vivo segundo alguns fundamentos que norteiam a música eletrônica dançante, ou seja, música contínua com estruturas repetitivas sobre um pulso constante.

Verderosa aponta direcionamentos da música eletrônica dançante em relação a sua performance e incorporação tecnológica, “ondas” surgidas ao longo da história do estilo:

“ Agora, penso que atingimos a terceira onda de artistas eletrônicos. A primeira onda pertence aos *DJs* rodando vinis, o que é imensamente popular no ambientes dos *clubs*. A segunda onda introduz computadores, samplers, sequenciadores ao palco em grandes espaços como *raves* e teatros. A terceira onda está apenas chegando, é aonde vemos artistas tentando descobrir maneiras de se fazer ‘música’ ao vivo no palco, na tradição das grandes bandas de *rock*, mas com um som *techno*. Nosso desafio é incorporar instrumentos acústicos com instrumentos MIDI para criar um novo híbrido” (2002: xi).

Verderosa desenvolve um trabalho de criação ao vivo de uma música dançante baseada em *loops* desde o final dos anos 90 usando baterias eletrônicas e acústicas unidas a sequenciadores e computadores. A improvisação é um ponto de destaque em seu projeto, tornando-se presente sobre um discurso eletrônico sequenciado controlado pelo instrumentista. Esse controle é importante para que as bases eletrônicas não permaneçam imutáveis em sua sequência, como destaca Verderosa:

“ A improvisação foi sempre o grande obstáculo para bandas eletrônicas tentando tocar ao vivo no palco. Na maioria do tempo, os *tracks* são tocados de *CD players* e músicos tocam sobre música pré-gravada. Pode

ser muito limitante e confinador se o público está realmente *groovando*¹¹ numa certa seção da música, enquanto a fita ou CD se encontra prestes a se mover para a próxima seção. Isto geralmente acontece com sequenciadores no palco, a menos que alguém na banda seja designado a controlar a sequência” (2002:81).

¹¹ O autor refere-se com o termo *groovando*, à reação positiva suscitada no público a partir da força rítmica de uma produção de *dance music*, definida pelas bases de baixo e percussão. O suporte rítmico dessas bases é chamado de *groove*.

Capítulo 3

Produção de música eletrônica dançante

Independente da diversidade de gêneros e subgêneros que a música eletrônica de pista apresenta, apontam-se similaridades nos procedimentos composicionais e nas aplicações de tecnologias para sua produção em estúdios. Com a projeção alcançada pelo estilo e com vertentes espalhadas por todo o mundo, produtores baseiam-se em linhas estruturais comuns que orbitam no cenário da produção de *dance music*. A composição de um *track* para *DJs* envolve peculiaridades em relação ao gênero – *house*, *techno*, *trance* ou *drum'n'bass* – e embora apesente distinções nas batidas por minuto (*bpm*) e nas sonoridades dos sintetizadores e efeitos, baseia-se em fundamentos estéticos comuns, fazendo do estúdio o ambiente de concepção das faixas e dos produtores, mediante sua experiência, a força criativa de todo esse processo.

3.1 – Conceitos na produção de uma faixa

O conceito de repetição na música do século XX alinha-se às práticas musicais mediadas tecnologicamente. Na descontextualização de um fragmento sonoro através da repetição periódica proposta por Schaeffer com o *sillon fermé* dos discos, e no posterior uso das fitas magnéticas com seus *tape loops* na música minimalista de Terry Riley e Steve Reich apontaram-se caminhos estéticos adotados na música popular de caráter dançante, estilo que rapidamente absorveu a idéia da repetição “maquinal” como meio de aproximação à rítmica corporal (Iazzetta, 2009: 81). O autor em suas abordagens sobre a mediação tecnológica na música enfatiza a ação e escuta corporal na música eletrônica dançante :

“O que resta é som e o que sustenta os sons são as repetições periódicas, o pulso, o ritmo. Impõem-se, sem dúvida, uma escuta nova em que o distanciamento e a contemplação dão lugar a uma escura corporal” (2009; 83).

Toda a estrutura da *dance music* é baseada nessas células sonoras repetitivas. Os *loops* estão nos ostinatos rítmicos transcorridos por toda a composição e se fazem presentes também nos elementos melódicos sobrepostos a eles. Os ostinatos rítmicos constituem-se primeiramente de padrões de bateria eletrônica gerados em *drum machines*, com seus sons de percussão eletrônica característicos, ou *samplers*, que coletam amostras sonoras de gravações para a criação de ostinatos. Normalmente, a composição de faixas de *dance music* começa a partir de um *loop* de bateria, sobre o qual todos os elementos se apoiam. Os gêneros da música eletrônica dançante assumem, em geral, a idéia do pulso constante como cerne da condução rítmica da bateria. Portanto, o bumbo contínuo em semínimas dentro de compassos quaternários, o “*four on the floor*”, rege o discurso musical nas composições, fornecendo essa condição pulsante na maioria das variantes do estilo. Mesmo em composições que não se apoiam no bumbo constante, como ocorre no *drum'n'bass*, outros timbres percussivos são usados para manter uma continuidade rítmica necessária.

Snoman destaca as anteriormente mencionadas *drum machines* da Roland - TR 808 e TR 909 como equipamentos responsáveis pela maioria dos timbres de bateria usados na produção de música eletrônica dançante (2009: 92). As possibilidades de edição e síntese desses aparatos definem sonoridades típicas de cada estilo. Originalmente, uma onda senoidal adicionada a uma combinação filtrada de ruído branco com ondas quadradas não simétricas (*pulse waveform*) define um bumbo característico básico na *dance music*, como o *kick drum* (bumbo) da TR-909. A frequência desta onda senoidal determina o quanto profundo será o som do tambor sintetizado, fator importante dentro do gênero produzido. Portanto, frequências entre 70 e 100 Hz são enfatizadas em bumbos para produções destinadas às pistas de dança, como o *house*, apresentando contudo faixas mais graves – entre 30 e 60 Hz – nas composições de *hip-hop* (2009:93). Outros componentes da bateria, tais como a caixa (*snare drum*) - sintetizada a partir da combinação de ondas triangulares com ruídos rosa ou branco - e os pratos (*hi-hats*), com sua típica sonoridade advinda da filtragem de ruído branco, também tem seus parâmetros modificados segundo o gênero. Como exemplo, caixas de *house* com sonoridades mais “espessas”, combinadas com a conteúdo mais preponderante de frequência baixas presentes no ruído rosa apresentam-se distintamente das *snare drums* no *drum'n'bass*, com um timbre mais agudo e tipicamente combinadas ao ruído branco (2009: 95). Embora os sons da 909 tenham se

tornado icônicos e ainda amplamente utilizados até hoje, uma ampla variedade de sonoridades vindas de *hardwares* como os *samplers* e programas de computador com emuladores das clássicas *drum machines* coabitam esse espaço dos recursos tecnológicos disponíveis à produção de *loops* de bateria para a eletrônica dançante.

O uso de *samplers* foi importante na produção de *dance music*, ferramenta importante em gêneros como o *jungle*, segundo Reynolds (1998: 364) e Snoman (2009: xxiv). Em seu livro *The Dance Music Manual*, Snoman cita o sampleamento de uma seção intermediária de uma canção de 1969 do grupo *The Winstons*, onde a bateria gravada realizava uma condução rítmica de seis segundos na faixa *Amen Brother*, como um marcante fator na evolução da *dance music*. Essa amostra transformou-se no *Amen Break*, um *loop* utilizado em várias gravações, tendo seu *bpm* modificado de acordo com o gênero da faixa a ser produzida e tornando-se pólo inicial de uma disseminação do *sampling* como forma de criação de novos ritmos a partir de cortes e rearranjos nas amostras digitalizadas. A popularização destes aparelhos digitais nos anos 80, trouxe-os ao cenário do *rap*, como “uma extensão lógica do trabalho de bricolagem feitos nos procedimentos dos *hip-hop DJs* com os discos de vinil” (Reynolds, 1998: 365). Numa associação aos métodos de gravação da psicodelia musical do rock do final dos anos 60, Reynolds denomina o uso do *sampler* nas produções musicais dos anos 80 como “sampladelia”, um termo para cobrir uma vasta extensão de contemporâneos gêneros “alucinógenos”: *tri-hop*, *techno*, *house*, *jungle*, *post-rock* dentre outros (1998: 364). Destaca o autor a mudança da estética da sampladelia na década de 1990, não somente com uso de amostras sampleadas mais curtas vindas de fontes desconhecidas, mas também devido às questões de *royalties* envolvidas em processos de apropriação indevida de material sonoro registrado fonograficamente. Uma discussão sobre os direitos autorais envolvidos nas produções que se utilizam do sampleamento é aprofundada em *Energy Flash* de Simon Reynolds (1998) e expõe posicionamentos em relação à democratização da música. O autor enaltece o sampleamento, processo que “[...] superpõe e concatena fragmentos musicais de diferentes eras, gêneros e lugares para criar pseudo-eventos com tempos alterados” (1998: 368). Os tempos alterados referem-se à técnica de se adaptar a amostra sonora coletada a qualquer pulsação, num processo de estiramento do material sonoro, denominado comumente de *time stretching*.

Todos os gêneros da música eletrônica de pista apresentam linhas de baixo que se agregam aos ostinatos da bateria eletrônica, proporcionando um suporte rítmico para a faixa. Tipicamente, baixos provenientes de sintetizadores analógicos são repetidos em *loops*, fortalecendo o caráter pulsante e contínuo da faixa. Essa linha condutora, a *bassline*, é a fundação do discurso sonoro na eletrônica dançante, sua relação com as batidas da bateria eletrônica é o aspecto mais importante na moderna *dance music* (Griffths, 2013: 3). Os sintetizadores de baixo não apresentam uma complexidade no design do som, o uso de um ou dois osciladores somados à uma filtragem e modulações para criar movimento são suficientes para a produção de timbres interessantes, como descreve Snoman em seu guia (2009: 101). Um formato de envelope com ataque rápido com um decaimento manipulável aplicado a ondas quadradas ou dente de serra processadas por um filtro passa baixa (*low pass*) define, em linhas gerais, uma síntese de som de baixo típica nas produções de *dance music*, mais notadamente no *house*. Outros gêneros podem-se valer dessa síntese básica, mudando os decaimentos nos envelopes e tipos de osciladores para atingir timbres com as estéticas musicais específicas (Griffths, 2013: 62). O *drum'n'bass* com sons subgraves acrescentados à suas linhas de baixo e o som grave controlado do *bass synth* (sintetizadores de baixo) - obtido a partir de osciladores de onda triangular e quadrada - presente nas produções de música *pop* e também no *techno* e no *house* (Snoman, 2009:107), atestam, dentre diversos exemplos, a importância da sonoridade exata dos baixos dentro de um gênero de música dançante.

A combinação entre bateria e baixo apresenta um alicerce para todo o discurso melódico e rítmico presente numa composição de música eletrônica dançante. Esse amálgama representa um sentimento da propulsão rítmica entre as duas vozes, fato extremamente importante na ênfase ao comportamento dançante do estilo. Definido como *groove*, o conceito alinha-se à busca, dentro do processo composicional, de uma fusão entre baixo e bateria que proporcione uma boa assimilação dos padrões rítmicos, traduzida nos movimentos de dança na pista. A performance apresentada por músicos apresenta inconsistências de volume e ligeiras variações de tempo, características que quando traduzidas numa produção com sequenciadores e baterias eletrônicas podem trazer realismo e emoção ao *loop*, “injetando *groove* à peça musical” (Snoman, 2009: 219). O sequenciadores digitais permitem uma precisão rítmica na programação de suas notas, sejam elas linhas de baixo ou batidas de bateria, num processo denominado quantização. Esse

alinhamento ritmicamente preciso, embora necessário em *loops* de bateria numa faixa de *house*, pode trazer, quando usado exageradamente, resultados muito mecânicos, antimusicais (2009: 183). A quantização torna-se portanto um elemento marcante na construção do *groove* dentro da eletrônica dançante e sua utilização pode ser decisiva na eficiência do baixo e da bateria dentro deste contexto, expondo a qualidade do *groove*.

A música eletrônica de pista apresenta um material melodicamente simples, condição necessária numa atmosfera de valorização da rítmica e do timbre. Por conseguinte, o discurso melódico forma-se em fragmentos curtos e repetidos, segundo o conceito dos *loops* e no jargão da produção musical de música dançante chamado de *hook* (gancho). São motivos melódicos que objetivam não deter o foco nos elementos rítmicos típicos do estilo. Snoman atesta a qualidade essencial desses fragmentos dentro da estética da *dance music* assinalando que “[...] um bom motivo é pequeno, constante e com uma idéia melódica que forneça ao ouvinte um imediato ponto de referência na faixa” (2009: 222). A construção dessas células melódicas apresenta a simplicidade, a repetição e a variação como elementos constituintes importantes e acrescenta contextos de pergunta e resposta no discurso dos motivos melódicos.

Os variados gêneros de *dance music* apontam diferenças timbrísticas que se fazem presentes, não somente nos *grooves* dos baixos sintéticos e nas *drum machines*, mas também nos sintetizadores usados na elaboração dos *hooks* e nas texturas sonoras que preenchem conteúdo rítmico imperativo da eletrônica dançante.

A preponderância das texturas no pensamento composicional sobrepõe-se ao estabelecimento de um encadeamento, numa situação onde “os timbres e a suas camadas navegam no *groove*, livres das progressões harmônicas” (Rodrigues, 2005: 87). Notadamente, as produções de eletrônica dançante guiam-se por progressões harmônicas com movimentação entre tônica e dominante ou encadeamentos muito simples da música *pop*, apresentando modulações raramente, deixando-as a cargo do *DJ*, que detém todo o material sonoro com suas faixas individualmente centradas em um tom.

Os elementos vocais exercem um papel diferenciado nas composições típicas de música eletrônica de pista. Nesse caso, a idéia de um motivo curto prevaleceu na adição da voz humana, que adquiriu uma cor textural, passando a ser tratada, segundo Reynolds como “substância plástica que devia ser dobrada, pregada, recombina e processada” (2002: 21 apud. Blanquéz,

Morera). A letra passa a não ter a mesma importância como numa canção tradicional de música popular. O que prepondera no estilo são pequenas frases com mensagens breves, visando a estimulação da dança. A figura do cantor não assume o mesmo papel central da *pop music*, enfocando-se aqui a abordagem artesanal que a voz desempenha na composição.

As variações desses motivos, bem como suas sobreposições, aliadas ao acréscimo gradual de novos elementos, sejam eles, rítmicos, melódicos ou timbrísticos definem as seções na parte estrutural de uma faixa. Com efeito, ocorre uma progressão de seções pois, embora a *dance music* seja fortemente baseada na repetição, suscita-se interesse na construção e execução do *groove*, “[...] através da adição e remoção de elementos sonoros e do uso de efeitos” (Snoman, 2009: 224). Esses eventos são marcantes no delineamento estrutural e se fazem presentes na maioria de gêneros da música eletrônica de pista. A estrutura de canções populares, tipicamente se apresentam em formas estruturais AABA ou com a tradicional forma verso-refrão. Esta última se tornou mais prevalente a partir dos anos 60 e apresenta um seccionamento mais detalhado composto por: intro, verso, refrão, ponte, *middle 8* e *outro*. A introdução (*intro*) normalmente compõe-se de 2, 4, 8, 16 compassos, tipicamente instrumental. Verso e refrão apresentam 8 ou 16 compassos, sendo o refrão mais forte melodicamente, intencionando ser mais “memorável” (Griffiths, 2013: 14). Os termos *ponte (bridge)* e *middle-eight* são considerados sinônimos, mas apresentam diferenças substanciais: A *bridge*, uma seção curta, ocorre usualmente depois do terceiro verso em uma canção típica, antecedendo o refrão. O *middle-eight* é uma seção intermediária mais longa, que acrescenta variedade à canção, por vezes apresentando uma variação do verso em outra tonalidade ou com um novo encadeamento harmônico (Maddage, 2009: 350). O *outro* representa o final da canção, normalmente uma repetição do refrão conduzindo a um decrescendo ou a um acorde final. Na eletrônica dançante, a forma verso-refrão é tipicamente usada, mas com considerações específicas em relação às funções de elementos estéticos do estilo dentro das seções. Por conseguinte, autores como Vorobyev (2013), Snoman (2009) e Griffiths (2013) conjugam termos específicos para as seções dentro da *dance music* com as tradicionais seções presentes na estruturas das composições na música popular. Assim, devemos nos reportar às terminologias peculiares ao estilo para a compreensão dessa associação feita por esses autores com as tradicionais formas verso-refrão da música popular.

A introdução nas faixas de música eletrônica dançante constituem-se normalmente de *loops* de bateria, elementos facilitadores na transição entre *tracks*. Uma vez apresentados como conduções simples e inalteradas, esses loops introdutórios podem fundir-se naturalmente com os loops da faixa previamente tocada pelo *DJ*. A *intro* na *dance music* é um segmento de 16 ou 32 compassos, tipicamente usado para a mixagem do *DJ*. Expõe inicialmente uma base rítmica sólida à qual vão sendo acrescentado novos elementos rítmicos normalmente percussivos, “mantendo sempre o sentido de mover-se para frente” (Griffiths, 2013: 14). Esta montagem inicial do *loop* percussivo por meio da acréscimo de camadas rítmicas define uma linha condutora que discorrerá sobre toda a faixa.

A seção subsequente à introdução é representada pelo verso de uma peça musical popular. Em canções com letras, essa seção constrói naturalmente uma transição para o refrão. Na *dance music* instrumental, o verso representa a construção gradual de camadas sonoras pela agregação de fragmentos melódicos curtos e repetitivos, elementos percussivos, novas texturas de sintetizadores ou aplicação de efeitos à música executada nos aparelhos eletrônicos de reprodução. Ao verso segue-se o refrão, a parte mais energética e cativante da música baseada no conteúdo rítmico e melódico do *hook*, que nessa seção assume o papel de transmitir a mensagem ou tema principal da composição (Yorobyev, 2013: 2). A sequência verso-refrão, típica na *pop music*, mostra-se na eletrônica dançante sob uma perspectiva distinta. O significado musical das seções, o verso apresentando tema e o refrão fixando uma mensagem musical, é mantido do discurso da *dance music*. Contudo, é obtido por procedimentos composicionais que não se valem das letras presentes nas canções, mas sim de manipulações do som e uso de efeitos na produção da faixa. Conceitos específicos como o *dropout*, o *build-up* e o *fill-in* assumem um papel relevante na montagem de uma faixa na *dance music*. O preenchimento de um ou dois compassos finais de uma seção com variações rítmicas, como por exemplo no *groove* de bateria e baixo, caracteriza o *fill-in*, “[...] indispensável ao adicionar sabor e ao permitir que o ouvinte saiba que algo ‘grande’ vai acontecer em poucos milissegundos” (Griffiths, 2013: 15). Cortes abruptos de frequências através do equalizador também são utilizados como *fill-ins*, assim como a inserção de filtros diversos - reverbs, flangers, chorus – que contribuem na fluência das transições entre seções. O *build-up* representa a construção de um elemento composicional decisivo na transição entre seções. Tem, portanto, a mesma função do *fill-in*, mas é construído de forma gradual

através “[...] da intensificação sonora, das varreduras nos filtros e dos sons repetidos que se tornam cada vez mais frequentes, tudo para conduzir a platéia ao fervor” (2013: 15). O *build-up* exerce uma função similar à ponte (*bridge*) na forma da canção tradicional, isto é, situa-se entre o verso e o refrão, como elemento de transição (Maddage, 2009: 350). Na eletrônica dançante, o uso de filtragens dentro do espectro de frequências da gravação, representados pela aplicação dos filtros passa altas ou passa baixas (*high-pass* e *low-pass*, respectivamente), cria tensão e movimento, recurso presente nas mais importantes gravações do estilo (Snoman, 2009: 226). Os elementos estruturais na composição de faixas para a eletrônica dançante, o *fill-in* e o *build-up* colaboram no discurso eletrônico, conduzindo com fluência as seções, reintroduzindo a propulsão rítmica do *groove* a cada nova seção apresentada após a ação desses elementos de preenchimento e construção. O termo *drop* é usado neste contexto para caracterizar essa retomada do *groove* dançante, posterior aos *fill-ins* e *build-ups*. O efeito impactante do *drop*, descrito por Griffiths (2013:15) como “um sentimento explosivo”, funciona como um elemento importante dentro do estilo, pois mantém a força da condução rítmica durante a composição, renovando a atenção do ouvinte e a continuidade da dança.

A seção intermediária, *middle eight*, aparece nas composições da eletrônica dançante com uma terminologia distinta, nesse contexto chamada de *breakdown*. Focado em texturas com sons longos de sintetizadores e oferecendo espaço amplo para uso de efeitos, o *breakdown* é parte fundamental na construção de uma faixa para o propósito da música eletrônica de pista, isto é, contribui ao conduzir a atividade dançante, alternando-a com momentos de repouso. Nesta seção, intenciona-se um esvaziamento das camadas de som, aferindo uma perda da força e do peso dentro da composição. O *breakdown* baseia-se na pausa dos elementos rítmicos contínuos, destacando-se a retirada momentânea do personagem principal da condução percussiva na *dance music*: o bumbo. Griffiths aponta outras características marcantes nessa seção de repouso dentro da estrutura da faixa:

“ Um *breakdown* fornece muitas funções: um espaço no *track* (e também para o público!) para respirar; enfatiza os elementos harmônicos e melódicos e dá ao público algo para esperar, como a reintrodução do *groove* entusiasmador ” (2013:15).

Dentro desse momento de repouso, a elaboração gradual de um clima para transição e introdução de uma nova seção, papel atribuído ao acima mencionado *build-up*, transporta o ouvinte na pista de dança a um novo auge, caracterizando o *dropout*. Com a mesma função do *drop* de reintroduzir o *groove* às pistas, o *dropout* atua como peça central de todo o *track*, na retomada da força rítmica após uma pausa seguida da construção de um crescendo, gradativamente desenvolvido para se atingir o clímax.

O *outro* é a parte final da faixa, onde os fragmentos melódicos retomados após o *dropout* começam a se diluir, sendo cortados gradualmente, permanecendo a linha de baixo e bateria mantendo *groove* necessário à mixagem com faixa subsequente durante a performance de música dançante. O final de uma peça de *dance music* pode apresentar, além dessa possibilidade de um corte abrupto no *groove*, um diminuendo em toda faixa, um gradual *fade out*. A principal característica do *outro*, independente da escolha do tipo de finalização, é sua construção baseada na situação reversa à *intro*, apresentando portanto um decréscimo de informação sonora chegando à condução rítmica básica (Steventon, 2006: 206).

Snoman prefere adotar uma terminologia para as produções de eletrônica dançante não voltada à conjugação com forma verso-refrão das canções de música popular. Propõe assim, a construção de seções através do acréscimo de elementos suportados pelo *groove*. Nomina essas seções de *first body*, *second body* e *main body* (primeiro corpo, segundo corpo e corpo principal) (2009: 225). Adotamos o termo traduzido *corpo*, para nomear as seções construídas com a inserção gradativa de *loops* e, ao já mencionado *dropout*, associamos conceito de corpo principal. Portanto, na análise que se segue, constituímos a forma de uma faixa de *dance music* de introdução (*intro*), primeiro corpo, ponte (*bridge*), segundo corpo, *breakdown*, *dropout* e *outro*. Na transição entre seções utilizamos os termos anteriormente explicados; *build-up* e *fill-in*.

3.2 - Análise de uma faixa de *tech house*

A faixa selecionada para a análise foi *Beverly Hills* do produtor suíço Daniel Portman (1992) lançada pelo selo *Unreleased Digital* em 2013. Trata-se de uma produção dentro do

gênero *tech house* com um andamento original de 126 batidas por minuto e centrada tonalmente em Mi bemol menor.

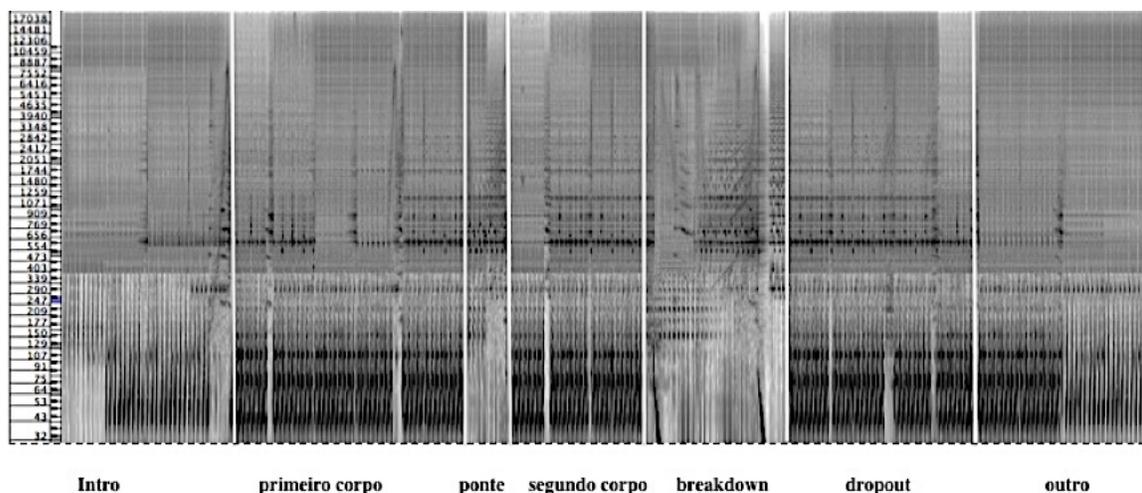
A utilização do sonograma¹² permitiu uma compreensão da anatomia da peça, considerando a identificação visual das seções em função do campo espectral exibido graficamente. A notação tradicional também foi usada para descrever aspectos rítmicos do *groove* e desenhos melódicos dos fragmentos (*hooks*).

A faixa “*Beverly Hills*” possui 207 compassos numa estruturação típica da *dance music*, ou seja, apresenta em seu discurso seções bem definidas: introdução, desenvolvimento a partir da exposição de *hooks*, pausa nos elementos rítmicos que conduzem o *groove* e uma seção final com a reapresentação dos fragmentos melódicos. Informações sobre a instrumentação específica usada em estúdio para a composição da faixa não se encontra à disposição em referências bibliográficas ou sites especializados em música eletrônica dançante. Utilizamos, por conseguinte, a experiência pessoal na identificação de timbres de sintetizador ou bateria eletrônica usados na produção de Portman. Um baixo de ataque rápido e uma bateria com timbres que remetem a *Roland TR 909* definem a condução rítmica que norteia toda a faixa. Os *hooks* são gerados por dois sintetizadores, um de ataque percussivo, e o outro com um som metálico de decaimento mais longo e rico em harmônicos. Samplers de voz e de percussão sintética são disparados do decorrer das seções. O ruído branco tem uma participação ativa na faixa sendo utilizado pelo produtor nas construções para transição entre seções (*build-ups*), com uma manipulação realizada por filtros para se produzir uma movimentação ascendente ou descendente no espectro do ruído. Varreduras dentro de uma faixa limitada de frequências marcam transições relevantes durante a composição e são tipicamente realizadas em filtros do tipo passa baixa (*low pass filter*).

O sonograma de toda a composição apresenta visualmente um delineamento das seções (fig.1). Num plano geral, pode-se constatar a anatomia típica da faixa produzida para o uso nas pistas de dança, com os elementos facilitadores no trabalho *DJ*, isto é o acréscimo e decréscimo

¹² No sonograma, o eixo vertical representa a frequência e o horizontal o tempo. A amplitude é representada pela densidade da impressão (um crescimento da amplitude em uma determinada frequência corresponde a um escurecimento na impressão). O sonograma associa os sons a imagens visuais, permitindo o reconhecimento de objetos sonoros individualmente, contornos melódicos, silêncios, densidade sonora, perfil sonoro e gestos. Representa as mudanças no espectro durante o discurso de um trabalho musical ou performance, apresentando contornos de frequências e amplitudes próximos à experiência dos ouvintes (Waters; Ungvary, 1990: 160).

de material sonoro e manutenção da condução rítmica na *intro* e *outro*. As frequências graves do bumbo (em torno de 64 Hz) destacam-se na anatomia do *track*, sendo definidoras na exposição do primeiro e segundo corpo, além do *dropout*. O corte de frequências na região abaixo de 150 Hz também caracteriza outras seções como o *breakdown* e a ponte, além de apontar as regiões onde ocorrem *fill-ins* e *build-ups*, antecedentes à exposição de novos materiais sonoros a cada 8 ou 16 compassos. Os *hooks* tem sua ênfase na região de 656 Hz, igualmente caracterizando novos blocos. O acréscimo de novas informações durante o decorrer da música pode ser atestado pela observações da variação das densidades expostas ao longo do campo espectral. É o que observa-se na faixa de 10 kHz durante do todo o *track*, onde as variações de amplitudes são bem definidas



dentro das seções e representam o acréscimo de um prato de condução ao *groove* básico de baixo e bateria – o *hihat*.

fig. 1 – Sonograma de *Beverly Hills* dividido em seções

A introdução da faixa apresenta 32 compassos, sendo os oito primeiros compassos compostos de um *groove* de bumbo, caixa e chimbau, acrescido de uma nota de baixo e um *loop* de percussão que se estenderá ao longo da seção. A notação tradicional destaca os acentos presentes no *loop* e a nota de baixo (A1) que atua quase como um elemento percussivo ao início do *track*, trecho onde ainda não foi estabelecido o centro tonal (fig.2).

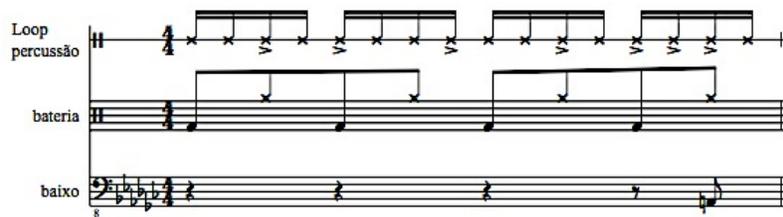


fig. 2 - *Groove* da introdução

O sonograma na figura 3 apresenta o campo espectral na introdução de *Beverly Hills*. Nos oito primeiros compassos, resalta-se o bumbo em semínimas com uma sonoridade médio-grave denotada a partir da supressão de frequências abaixo de 150 Hz (fig. 3a). Uma caixa com ataque em 330 Hz (fig. 2b) e o *hihat* (pratos de chimbal) no contratempo ocupando uma faixa mais ampla do espectro com presença em 1kHz e em 8kHz completam as frequências destacadas na bateria (fig. 3c). O *loop* de percussão em semicolcheias acentuadas ocupa a região média do espectro – em torno de 500 Hz - e apresenta um timbre similar a um *hihat* processado por um filtro passa bandas com ênfase na região média do instrumento e supressões nas regiões graves e agudas (fig. 3d). O baixo completa o *groove* com uma nota na região de 110 Hz, um Lá1 (fig. 3e). A explosão inicial no começo do *track* conta com a adição de ruído branco em decrescendo, conforme o espalhamento de frequências entre 1 e 8 kHz (fig. 3f).

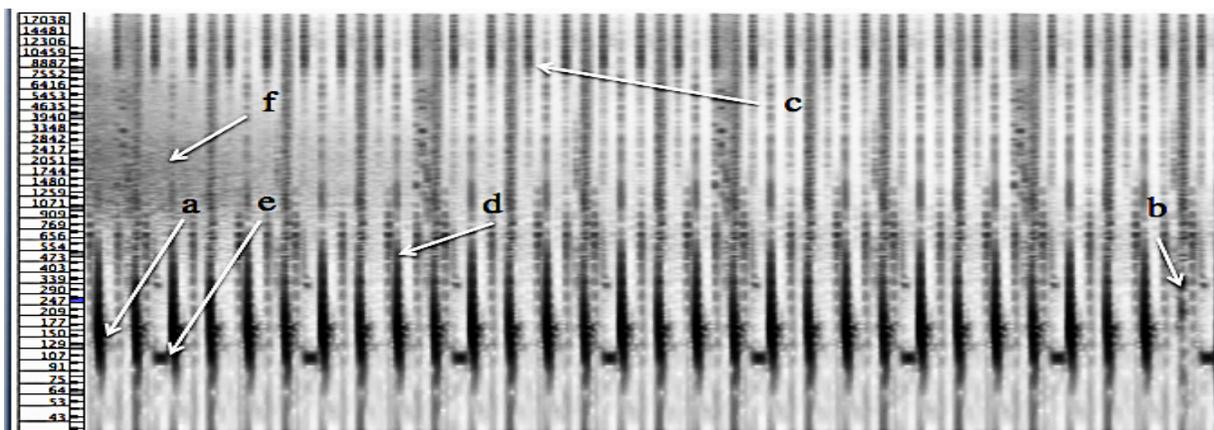


fig. 3 – Sonograma de amostra de baixo e bateria da introdução

A introdução prossegue com 16 compassos expondo uma marcação mais definida de bumbo a partir da abertura de frequências abaixo de 150 Hz, trazendo mais energia na parte grave do espectro (fig. 4). Um novo corte dos sons graves do *bass drum* em 50 Hz nos oito compassos seguintes define o *build-up 1*, onde a presença um som harmônico (com fundamental em 624 Hz - Mi bemol 4) - longo e com amplitude em gradual crescendo culminando no compasso 17 - antecede a entrada de um elemento de caráter percussivo gerado em um sintetizador, disposto ritmicamente com notas mais espaçadas e centradas na mesma frequência do som longo usado no *build-up 1*. Aqui introduz-se uma referência timbrística e rítmica aos *hooks* que permearão toda a composição nas seções subsequentes. Denotamos também a entrada de outro sintetizador com uma nota fixa em Eb2 e com um desenho rítmico similar ao do chimbau com colcheias no contratempo. O baixo com seu caráter complementar ao *loop* desenvolve uma movimentação rítmica nos dois últimos tempos de cada compasso, mas ainda fixado em A1. Uma varredura feita numa amostra de ruído branco entre 100 e 8kHz destaca-se no sonograma juntamente com a aumento da intensidade sonora do sintetizador com a nota fixa em Eb2 ao final do *build-up* (fig. 4).

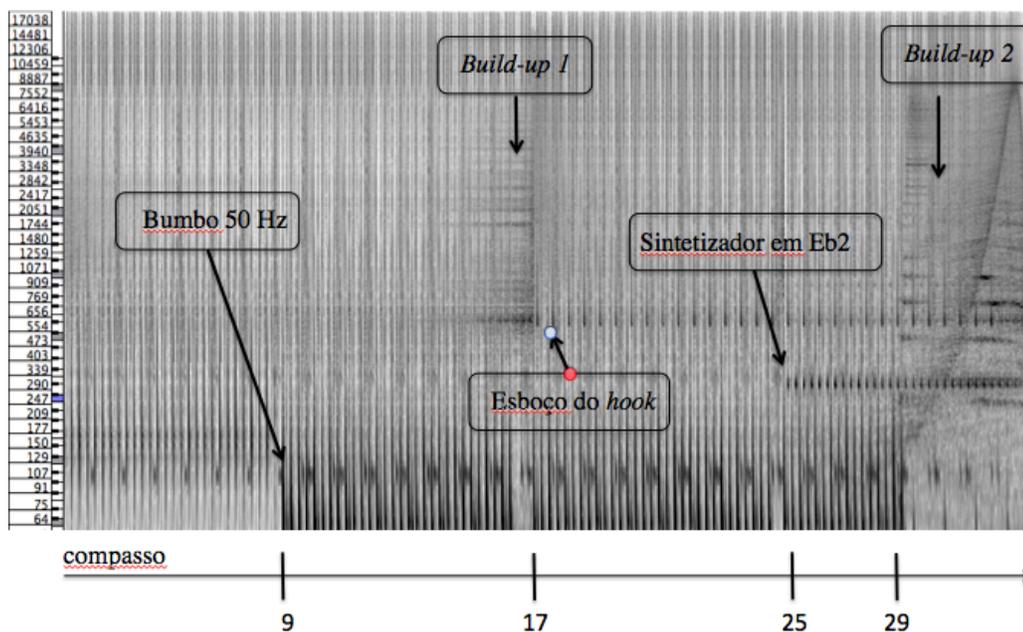


fig. 4 – Sonograma do final da introdução

A seção seguinte é caracterizada pela repetição de blocos de 8 compassos com o acréscimo de variações do *hook*, notadas tradicionalmente na figura 5. A condução do *groove* permanece, entretanto expondo um baixo atuando nos contratempos e fixando uma nota fundamental em Eb1 (fig. 6).



adicionada uma amostra de voz na faixa de 2 kHz que mantém-se até o final do primeiro corpo (fig. 7d).

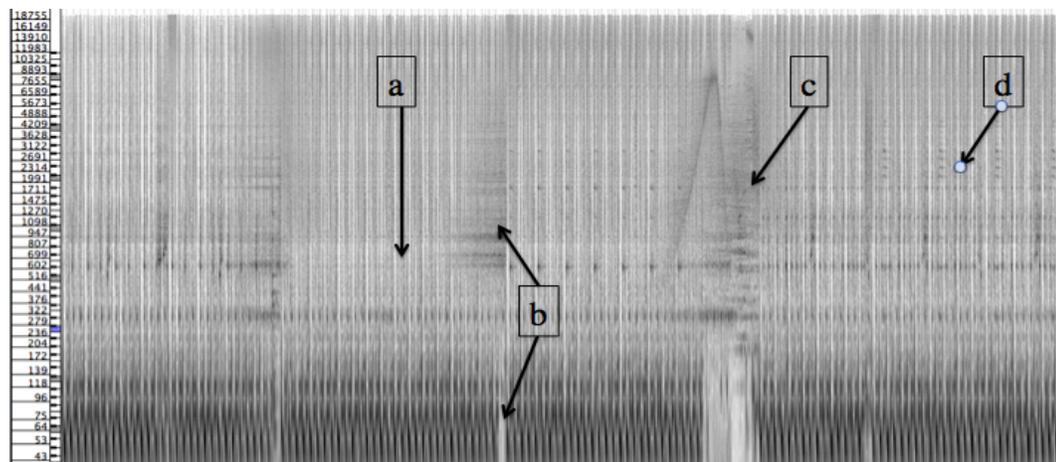


fig. 7 – Sonograma do primeiro corpo

Um novo fragmento melódico define a ponte da composição, onde o timbre utilizado nos *hooks* do primeiro corpo funde-se gradualmente a um sintetizador de som metálico, realizando em uníssono o desenho melódico notado na figura 8.



fig. 8 – Fragmento melódico da ponte

O sonograma da ponte exhibe a fusão gradual de timbres do *hook*, bem como o corte nas frequências abaixo de 150 Hz no bumbo, contudo mantendo a linha de baixo em Eb2 (fig. 9a). Essa condução grave é suspensa no quinto compasso da ponte, permanecendo a repetição do novo motivo exposto pelo timbre sintético percussivo usado ao longo da composição (fig. 8) em uníssono com o timbre metálico de outro sintetizador (fig. 9b). Um ataque de percussão forte em torno de 110 Hz no quarto tempo do último compasso da ponte anuncia a próxima seção (fig. 9c).

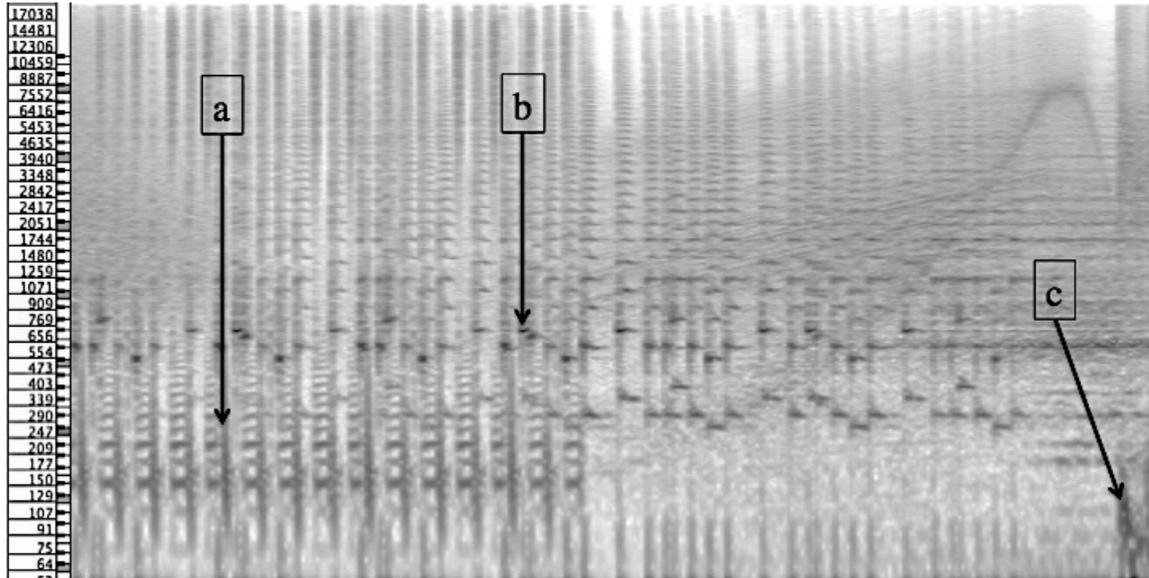


Fig. 9 – Sonograma da ponte

O segundo corpo é composto por 3 blocos de 8 compassos com motivos melódicos e conduções de baixo e bateria já utilizados anteriormente. Observamos a repetição da idéia do bloco intermediário gravado no primeiro corpo (fig. 7a), onde a supressão do *hook* e a manutenção das linhas de baixo e bateria juntamente com sintetizador nos contratempos com a nota em Eb3 ressaltam o conteúdo grave do espectro (fig. 10a). Portanto inicia-se essa nova parte contrastando com a ênfase nas frequências médio-agudas do fim da seção anterior. Nesse bloco, com um *groove* centrado na região abaixo de 300 Hz ocorre uma intervenção de uma célula rítmica com um timbre de percussão em 1500 Hz (fig. 10b). Os outros dois blocos expõem o motivo melódico notado na figura 6 como acontece no primeiro corpo. Assinalamos o elemento composicional utilizado nos compassos que antecedem os blocos seguintes. O *fill-in* é o motivo melódico registrado na ponte da composição (fig. 8), apresentando igualmente uma suspensão na condução de baixo e bateria (fig. 10c). A reexposição do *hook* pelo sintetizador com o timbre percussivo conduz o discurso até o um novo *build-up* produzido com os mesmas texturas das transições anteriores – varredura com um filtro passa altas em ruído branco agregado a um som harmônico fundamentado em 624 Hz (fig. 10d). Destaca-se nessa transição, a suspensão da linha

de baixo e bumbo e um preenchimento sonoro na faixa de 230 khz, realizado por um crescendo nos ataques de caixa ritmicamente gravados em colcheias (fig. 10e).

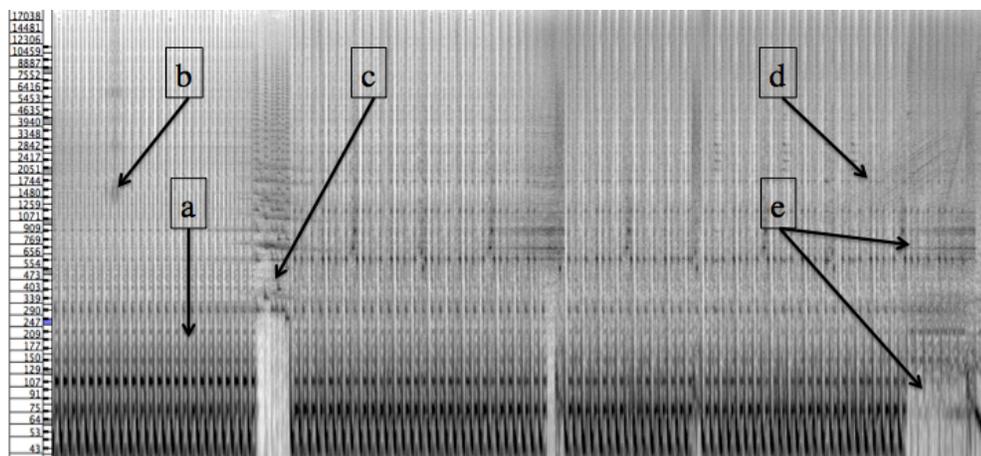


Fig. 10 – Sonograma do segundo corpo

A produção desta faixa de *tech house* segue com o *breakdown*, seção usual nas composições de *dance music* como mencionado anteriormente. Contudo, o repouso típico assinalado por Griffiths (2013:15) não ocorre na faixa de Portman. A permanência de uma condução de bateria com a mesma equalização da introdução, portanto evidenciando o corte de frequências abaixo de 120 Hz, destaca-se no início do *breakdown* (fig. 11a). A linha de baixo em Eb2 (156 Hz) mantém-se no início da seção, mais vai gradualmente perdendo energia (fig. 11b). Juntamente com esses elementos do *groove* superpõe-se texturas provenientes de modulações executadas nos sintetizadores de sons harmônicos de duração longa e com amplitudes variando no decorrer da seção. O ruído branco apresenta-se ao início do *breakdown*, com uma presença na região entre 1 e 8 kHz, procedimento que auditivamente mascara a mencionada supressão de frequências no bumbo (fig. 11c). Um ataque de um som rico em harmônicos ocorre no quarto tempo desse bloco em 261 Hz (C4), perdura por quatro compassos e apresenta variações na amplitude das componentes espectrais (fig. 11d). Esse ataque conduz a mais uma explosão de ruído branco no bloco seguinte, efeito similar ao utilizado no início do *breakdown*. A partir daí, reaparece gradualmente o segundo *hook* da composição, anteriormente apresentado na ponte (fig. 5). O motivo melódico exibe um timbre percussivo que vai se fundindo com uma textura mais

metálica, mesmo procedimento adotado na ponte da composição (fig. 11e). Paralelo a essa fusão de timbres, inicia-se no compasso 11 do *breakdown*, um glissando de um som harmônico proveniente de sintetizador indo de 261 a 622 Hz (C4 a Eb4). O final do glissando funde-se a mais uma varredura no filtro passas altas, atuando sobre o ruído branco (fig. 11f) e finaliza com um ataque de percussão eletrônica em torno de 80 Hz (fig. 11g). A suspensão do *groove* após esse ataque por dois compassos realça o espectro na região entre 600 e 7000 Hz, composto de ruído branco e da reverberação resultante do timbre do sintetizador utilizado na exposição dos *hooks*. O fragmento melódico da ponte é repetido três vezes após o corte de frequências do ruído branco e fecha com uma amostra vocal na região grave, entre 80 e 120 Hz (fig. 11h).

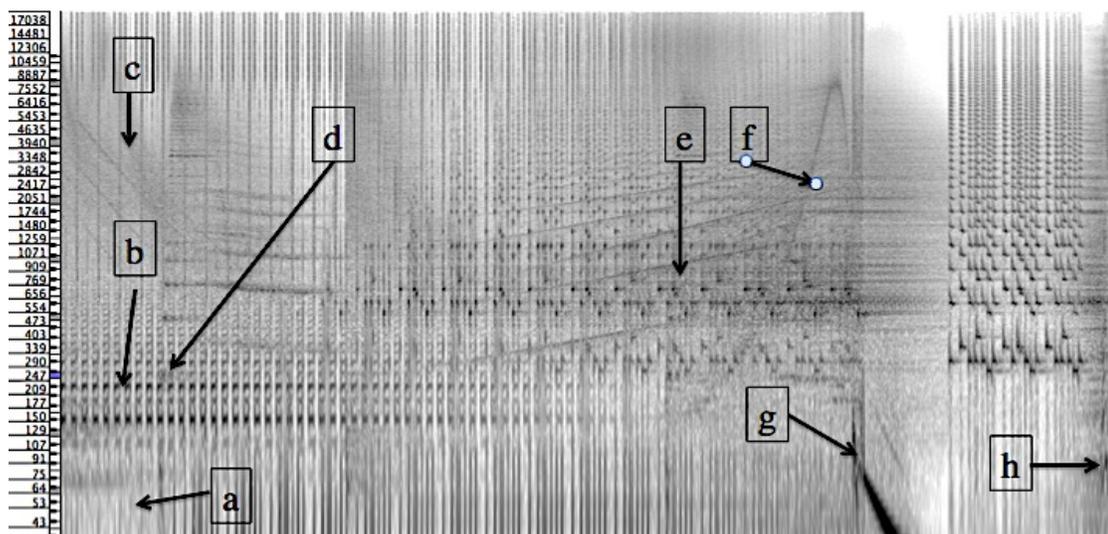


Fig. 11 – Sonograma do *breakdown*

A seção de repouso culmina com o *dropout*, momento da composição no qual o *groove* é retomado. Em “*Beverly Hills*”, o motivo melódico notado na figura 6, presente ao longo da produção reaparece em blocos de oito compassos (fig. 12a). O mesmo reforço da condução de bateria, através do acréscimo de um *hi-hat* mais brilhante assinalado anteriormente, faz-se presente nos blocos subsequentes no *dropout*, assim como as amostras de vocais já utilizados no primeiro e segundo corpo (fig. 12b). Os *build-ups* e *fill-ins* apresentam a mesma constituição usadas em outras transições durante a composição. A seção final, o *outro*, caracteriza-se pelo

típico decréscimo de material sonoro, começando com a simplificação do *hook* a uma colcheia na metade do primeiro tempo (fig. 12c), similar ao desenho rítmico dos blocos iniciais da peça. Nos blocos que se seguem o corte de frequências abaixo de 150 Hz no bumbo e o reforço na amplitude do sintetizador com uma nota fixa no contratempo – Eb4 – definem o *groove* final, ponto do *track*, a partir do qual o *disc jockey* pode mixar a composição com outra faixa durante sua performance (fig. 12d).

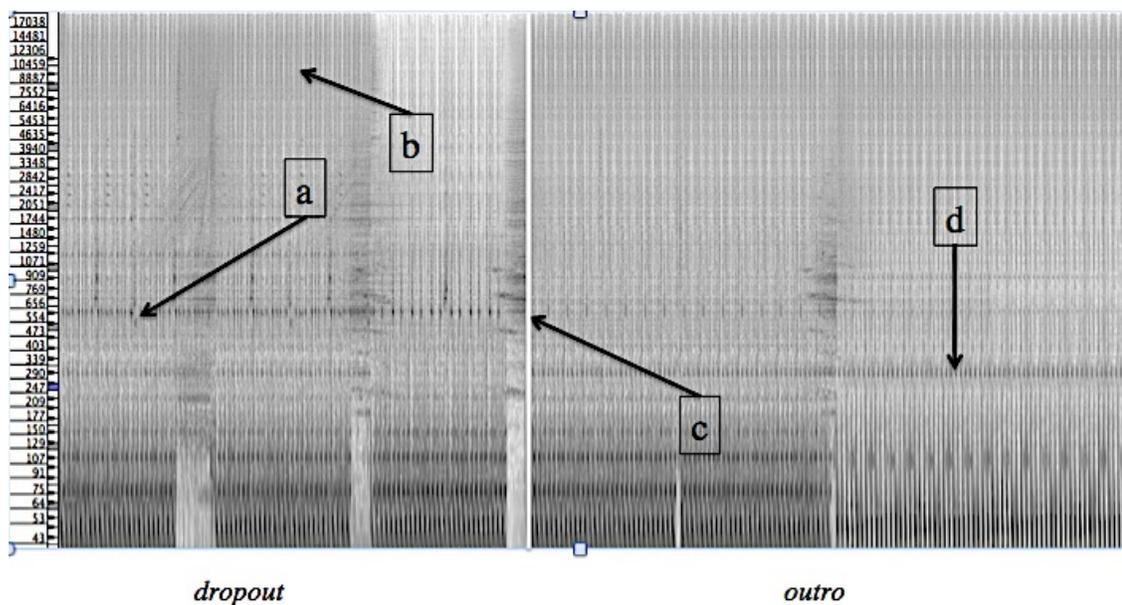


Fig. 12 – Sonograma do *dropout* e do *outro*

Observa-se na faixa de Daniel Portman uma distribuição definida do espaço ocupado ao longo do espectro pelas frequências dos instrumentos utilizados. A base rítmica constituída de baixo e bateria ocupa a parte grave e sub grave até 250 Hz e os fragmentos melódicos nos sintetizadores situam-se na região média do espectro. As amostras de sons de percussão e vocais femininos, inseridas ao longo do *track* encontram espaço para se destacarem dentro conteúdo espectral na região média-alta, na faixa de 2 kHz. As modulações no ruído branco usadas nas transições ocorrem em uma faixa de frequências que vai da parte média, em torno de 1kHz, até a região alta do espectro, especificamente nessa composição, em torno de 8 kHz.

A faixa analisada revelou uma abordagem composicional em termos de sonoridades e estruturação que serviram de referencia na constituição do discurso proposto no projeto. Destacamos o equilíbrio dos diversos componentes da peça (baixo, bateria, efeitos e sintetizadores) dentro da mixagem e a sua distribuição no campo espectral da composição e procuramos seguir um modelo semelhante na constituição do material sonoro em nosso sistema.

Capítulo 4

Sistemas musicais interativos

A interação em contextos musicais mediados por tecnologia é um assunto recente. Trabalhos eletroacústicos envolvendo fita magnética e intérprete não construíram a princípio um ambiente para processos interativos. Essas possibilidades foram surgindo com a evolução computacional, despertando um interesse crescente da comunidade artística. O design de interfaces e sistemas interativos estabeleceram uma nova área de exploração em música mediada tecnologicamente. Surgem os instrumentos musicais digitais. A portabilidade e acessibilidade dos computadores pessoais, em conjunto com *softwares* dedicados a programação de projetos audiovisuais, favoreceram uma criação artística calcada na conectividade entre músico e máquina.

O presente projeto integra à sua elaboração processos interativos dentro do ambiente musical proposto. Portanto, fez-se necessário uma compreensão dos conceitos envolvendo a interatividade mediada por meios tecnológicos, linha descritiva desse capítulo.

4.1 – Música computacional

A computação e música apresentam suas primeiras relações no final da década de 50, uma parceria marcada pela busca de um controle composicional minucioso com implementações detalhadas do computador, contudo com as limitações estabelecidas pelo poderio tecnológico das máquinas em uso. Pioneiro da abordagem computacional na música, Max Mathews trabalhou inicialmente com computadores incapazes de lidar com o imenso número de cálculos necessários numa performance ao vivo, máquinas que demandavam horas de programação e espera pelo resultado sonoro. Seu primeiro trabalho intitulado *Music I* foi finalizado em 1957, um programa para geração de sons pelo computador (Chadabe, 1997: 108). O pensamento de Mathews na

música produzida por computadores apontou para questões relativas à performance, como apontam Kirk e Hunt:

“ Enquanto muitos compositores ao redor do mundo estavam ocupados seguindo a filosofia do MUSIC IV e se tornando programadores, Max Mathews preocupava-se com a falta de interface para performance. Músicos usando programas da ‘série MUSIC não obtinham uma resposta interativa, portanto não podiam realmente ‘performar’. Isso era deixado inteiramente para o computador ” (1999: 23).

As ideias de Mathews renunciavam caminhos a serem traçados na conectividade entre performer e máquina. Nos anos 60 e princípio dos 70, os computadores ainda eram equipamentos de alto custo e não preparados para geração sonora em tempo real. Embora as montagens envolvessem ainda equipamentos analógicos, um novo campo se instaurou, com seu progresso dependente da evolução computacional para aumentar seu escopo de conectividade. As palavras de Chadabe descrevem suas impressões sobre a interatividade na performance de *Ideas of Movement at Bolton Landing* (1971), um sistema composto de osciladores, filtros, moduladores, amplificadores e sequenciadores gerando padrões aleatórios.

“Era uma rede complexa de interconexões modulares que, como intencionado, causavam um certo balanço entre a previsibilidade e a surpresa. Por estar compartilhando controle da música com sequenciadores, eu estava tendo um controle parcial da música, e a música, conseqüentemente, contendo elementos surpreendentes, bem como previsíveis. A surpresa faz me reagir. A previsibilidade me faz sentir que exerço algum controle. É como conversar com um amigo inteligente, que nunca se chateia, ou contrário é sempre responsivo. Eu estava, de fato, conversando com um instrumento musical que parece ter sua própria personalidade interessante” (1997: 287).

O compositor refere-se a respostas obtidas em processos que incluem o controle do intérprete, bem como respostas geradas randomicamente. A reação do performer a resposta da máquina estabelece um diálogo, ficando assim instalada uma relação interativa.

A partir da década de 80, a revolução digital trouxe à tona novas estratégias de produção musical. O surgimento de instrumentos digitais com suas possibilidades de comunicação através

do protocolo MIDI provocou mudanças na produção eletroacústica. Na área da música interativa, reconhecer um sinal musical, seguir uma partitura, escalonar eventos musicais e sequenciá-los tornaram-se tarefas possíveis ao computador e determinaram mais um passo na elaboração dos sistemas musicais interativos.

A versatilidade e flexibilidade das máquinas nos anos 90 permitiram uma definitiva eclosão na música computacional em tempo real. *Softwares* gráficos de programação, como o *Pure Data* (Puckette 1996) e o *MAX/MSP* (Puckette 2002), foram responsáveis por uma vertente infinita de possibilidades na criação musical em computadores, “[...] fato marcante na aceitação do *laptop* como instrumento musical” (Jordà, 2007: 94 apud. Collins; d’Escrivan). Inicialmente, o processamento computacional trabalhava com um fluxo de dados onde o protocolo MIDI e a criação de interfaces gráficas desempenhavam papéis estruturais. Ao final dessa década, o cenário ampliou-se com a possibilidade de processamento de áudio em tempo real, função outrora destinada a aparelhos dedicados, como *samplers* e processadores de efeitos. Naturalmente, músicos e compositores sem formação específica em programação passaram a integrar o quadro de usuários de programas gráficos voltados à criação artística, local antes ocupado por pesquisadores em meios acadêmicos.

4.2 – Sistemas musicais interativos - conceitos

Nos sistemas interativos musicais, as ações do músico são trazidas ao computador através de interfaces, gerando um resultado sonoro em resposta a essas ações. Nessa relação, a mediação tecnológica pode interferir na performance musical, num diálogo que ultrapassa os limites de respostas totalmente previsíveis aos comandos do intérprete. Aos compositores, cabe o papel de desenvolver algoritmos para produzirem respostas que venham ao encontro de estéticas musicais, guiadas ou não pela imprevisibilidade, ampliando sua atuação nas áreas de improvisação (Drummond, 2009: 126).

Os sistemas musicais interativos normalmente não definem um estilo, sendo aplicados em diferentes contextos, de instalações à criação de novos instrumentos. De fato, são projetos que entrelaçam “[...] distinções tradicionais entre composição, construção de instrumentos, design de

sistemas e performance” (Drummond, 2009: 124). Embora, sistemas calcados na interatividade musical já tivessem sido utilizados desde o fim dos anos 60, o termo *Interactive Composing* foi proposto por Joel Chadabe na década de 80, tentando descrever as mútuas influências entre instrumentistas e instrumentos interativos na criação de uma resposta musical final e nos diversos papéis assumidos pelo compositor, quando do desenvolvimento de tais trabalhos – projetista de instrumentos, programador e performer.

Num vasto panorama de definições, autores classificaram esses sistemas sob diversas óticas, como Robert Rowe (1993: 6) em seu livro *Interactive Music Systems*, no qual estabelece dimensões, cujos atributos são combinados buscando uma classificação ainda “grosseira”, segundo o próprio autor. Primeiramente, Rowe define dois sistemas:

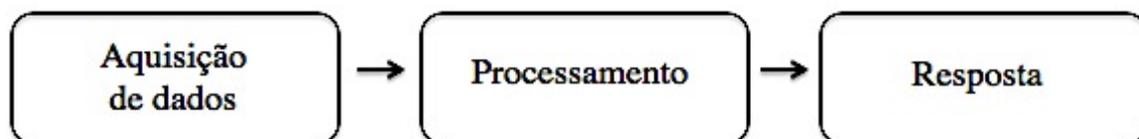
- *score-driven*, onde o computador previamente acolhe a estrutura composicional, trilha a performance em tempo real, acomodando-se a súbitas variações.
- *performance-driven*, onde os sons captados são os objetos geradores das respostas do sistema.

Rowe também classifica essas respostas, subdividindo-as:

- Respostas transformativas, com um uso de filtragens diversas, inversões, transposições e sínteses.
- Respostas generativas, com geração independente de sons.
- Respostas sequenciadas, a partir de material sonoro já coletado e disposto à execução em sequências.

Rowe chega a sua terceira dimensão classificatória voltando-se ao comportamento de um sistema que pode oscilar entre o paradigma do instrumento - onde o funcionamento é similar ao instrumento tradicional com controle direto; e o paradigma do executante – onde uma independência e autonomia virtual da máquina permite um diálogo com o performer.

O autor define, de uma maneira bem simples, a anatomia do sistema interativo em três estágios funcionais, começando com o sensoriamento e seus processos de captação. Em seguida, vem o processamento feito no computador pela aplicação de algoritmos e, por fim, o estágio de resposta através da síntese e do processamento, ambos em tempo real.



No primeiro estágio (aquisição), coleta-se dados capturados da performance. Nessa etapa inclui-se todo o sortimento de dispositivos para a entrada de dados - de controladores MIDI a sensores diversos. A leitura e interpretação do material enviado ao computador marca o segundo estágio, o processamento. A cadeia final concretiza-se na resposta, onde o sistema exibe uma saída musical, por sua vez ampla em possibilidades que vão da simples conversão analógico-digital ao comando de instrumentos externos agregados ao projeto.

O mapeamento dos gestos, a criação de interfaces e a extração de informações a partir de sons e movimentos começaram a fazer parte dos novos caminhos na composição desses sistemas. As decisões tomadas nas reações musicais pelos intérpretes passaram a fazer parte do âmbito composicional, posicionando questões sobre performance e improvisação no foco de atividades do compositor. A colaboração dos instrumentistas nessas tarefas contribuiu para a criação de sistemas mais dinâmicos, com projetos de instrumentos eletrônicos interativos, além de melhores traduções colaborativas dos gestos musicais nos mapeamentos necessários. Num sistema interativo, o performer não está com o controle de tudo; “[...] algumas forças externas e imprevisíveis, não importando sua real origem ou força, afetam o sistema e a saída é resultante dessa permanente luta” (Jordã, 2007: 95 apud. Collins; d’Escrivan). O centro de atenção do performer para um detalhamento em todos os níveis é aguçada na surpresa e no diálogo da imprevisibilidade. A vértebra da música Ocidental, a nota, torna-se uma opção cercada pela macroestrutura da forma e pela microestrutura do sons. O diálogo entre músico e instrumento é

ênfatizado nos sistemas interativos, produzindo resultados inesperados, seja pela não linearidade, pela aleatoriedade ou pela inapreensível complexidade (Wrinkler, 1998).

Capítulo 5

Processos de mediação tecnológica

Um sistema musical interativo envolve mediação tecnológica nas etapas que constituem seu funcionamento. Nos sistemas musicais interativos, as ações do músico são trazidas ao computador através de interfaces, gerando um resultado sonoro em resposta a essas ações. Aos artistas envolvidos nesses processos interativos, cabe o papel de desenvolver algoritmos para produzirem essas respostas, com uma lógica que forneça uma coerência musical. O mapeamento dos gestos, a criação de interfaces e a extração de informações a partir de movimentos e intenções interpretativas são processos tecnologicamente mediados e exercem um papel fundamental na elaboração de um sistema musical. Os meios de interação em tempo real vão do estudo da gestualidade à captação dos instrumentos e o processamento ao vivo, via computador. Existe uma grande disponibilidade de dispositivos eletrônicos que realizam a ponte entre instrumento e computador. O conceito de interface abrange vários aspectos, do gesto instrumental aos métodos de captação do sons, dos ambientes computacionais de processamento sonoro, bem como a criação de instrumentos musicais eletrônicos.

Este capítulo descreve a utilização dos recursos tecnológicos empregados na elaboração do sistema musical proposto, focando nos dispositivos usados na geração e aquisição de informações musicais, bem como nos *softwares* específicos, responsáveis pelo processamento dessas informações no computador. Portanto, os sensores são abordados em sua relação com a percussão, particularmente o microfone e o acelerômetro, equipamentos usados no projeto. Informações e comandos adicionais são enviados ao computador por um pedal controlador. Os programas de computador empregados no sistema, *Max for Live* e *Ableton Live*, assumem o processamento dos dados capturados e a organização e controle dos elementos musicais que compõem o discurso da eletrônica dançante. Características particulares do material sonoro advindas do instrumento utilizado no sistema foram adquiridas a partir do uso de descritores de áudio, inseridos nos *softwares* anteriormente mencionados.

5.1 - Geração e aquisição de informações musicais

O presente projeto adota a captação de áudio de um *frame drum* (pequeno tambor simples de uma pele) por um microfone preso ao seu corpo. Inserido à parte traseira, um controlador de jogos eletrônicos (*joystick*), com sensores de movimento e botões de comando, proporciona envio de dados relativos aos movimentos do instrumento realizados pelo performer. Estes dispositivos para geração e obtenção de informações musicais para o sistema Tambortec – tambor, microfone e *joystick* são exibidos na figura 13.¹³



Fig. 13 – Foto do tambor com microfone e *joystick*

O sensor funciona como um conversor de grandezas físicas (calor, som, luz, posição, velocidade e força) em sinais a serem lidos por instrumentos, normalmente eletrônicos. Assim, uma variação dessas grandezas provoca no sensor uma variação do seu sinal elétrico de saída. O conceito de sensor estende-se das simples chaves de acionamento momentâneo do tipo mecânico até transdutores especiais que realizam uma captura gestual. O sistema contou com dois

¹³ O tambor foi construído por Warley Dyorman, *luthier* de instrumentos de percussão, na oficina Dyorman Percussão. O *joystick* foi preso ao tambor através de um suporte de alumínio anexado ao corpo do instrumento (parte interna), não permitindo o contato do controlador com a pele. O microfone foi atado na parte externa, porém voltado através de uma haste flexível a captar os sons na parte posterior do tambor.

sensores – microfone e acelerômetros, realizando portanto, a captura de áudio e gestual, respectivamente.

5.1.1 - Microfone

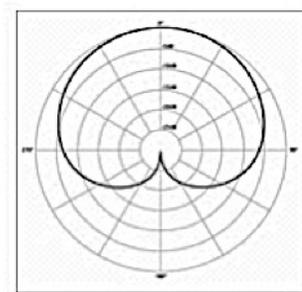
O microfone é definido como um transdutor que converte a pressão sonora no ar em variações de voltagem. A qualidade da captação de som com este equipamento depende geralmente de variáveis externas, tais quais o posicionamento, distância da fonte sonora, ambiente acústico, bem como de variáveis ligadas ao funcionamento do dispositivo, como o tipo de operação do microfone, características do design e qualidade do equipamento. Profissionais da área de engenharia de som apontam diretrizes na escolha e posicionamento dos microfones, não atestando contudo uma regra geral e absoluta e sugerindo a experimentação na busca da captação ideal (Huber; Runstein, 2005: 116).

Para este projeto, optamos por um microfone capacitivo, conhecido como *condenser* da fabricante *JTS* (modelo CX-561). O equipamento é composto de duas placas, uma fixa e a outra móvel e suscetível às vibrações que a movimentam, mudando sua capacitância e produzindo uma corrente elétrica. Este tipo de microfone possui um circuito ativo, requerendo portanto uma fonte de alimentação.

Microfones apresentam características importantes na definição de suas aplicações específicas, dentre elas, a direcionalidade¹⁴ e a resposta de frequências. O microfone escolhido para o sistema possui um padrão polar cardioide, mostrado na figura 18a. Neste projeto, a base do dispositivo foi anexada ao corpo do tambor e a haste flexível permitiu posicionar o diafragma próximo à pele. Os cuidados com o posicionamento do microfone levaram em conta a movimentação da mão na parte frontal, optando-se por uma microfonação na parte traseira do tambor, numa proximidade em torno de 2 cm da pele. Embora, a bibliografia consultada (Huber;

¹⁴ A direcionalidade refere-se à sensibilidade em relação à vários ângulos de incidência do evento sonoro sobre o eixo central do microfone, sendo representada por um padrão nominado polar. A resposta direcional é classificada em duas categorias: omnidirecional e direcional. A primeira ocorre numa esfera tridimensional, sensível a sons que emanam de todas as direções. Numa captura direcional, a resposta vem de diferentes pressões exercidas nas partes frontais, traseiras e laterais do diafragma num padrão chamado de cardioide.

Runstein, 2005: 168), sugira um afastamento de no mínimo 12 cm para a captura de áudio proveniente da parte traseira do frame *drum*, levamos em consideração o vazamento proveniente de outras fontes sonoras incluídas no projeto e optamos por uma microfonação próxima à membrana.



a

Fig. 18a – Padrão polar cardioide



b

Fig. 18b – Foto da microfonação na parte traseira do tambor

5.1.2 – Acelerômetro

A adição de sensores a instrumentos musicais pode aumentar as possibilidades de controle gestual. Neste trabalho, seguimos a conceituação de gesto como uma ação humana usada para

gerar sons (Miranda; Wanderley, 2006: 5). O design de um controlador gestual requer a mensuração de uma ação física corporal, portanto, movimentos com dedos, mãos, braços e pernas podem ser medidos e os dados podem ser adquiridos de várias formas que vão da posição espacial, velocidade, inclinação, temperatura, dentre outras. Para esta aquisição, utilizam-se os sensores, dispositivos que respondem a estímulos produzindo sinais elétricos.

Os movimentos dos instrumentistas são normalmente capturados através de sensores em dois modos, segundo Miranda e Wanderley (2006: 14): numa aquisição indireta, onde a informação é obtida a partir da análise do som gerado pelo instrumento (uso do microfone, por exemplo), ou numa aquisição direta com o uso de sensores de posição, deslocamento, aceleração, etc. De uma maneira genérica, a classificação dos sensores aplicados à música, divide-os em sensores de força/pressão e deslocamento/movimento. Resistores sensíveis à força (FSR), chaves liga-desliga e *joysticks* isométricos – onde informações do deslocamento não são adquiridas – encaixam-se no primeiro grupo. Os sensores de deslocamento/movimento englobam os acelerômetros, giroscópios, sensores de flexão, infravermelhos e capacitivos (2006: 109).

Dispositivo para medição da aceleração, o acelerômetro tem uma vasta aplicação na indústria e na ciência. Sua ubiquidade atingiu a fabricação de produtos eletrônicos tais como celulares, tablets e controladores de jogos¹⁵. Basicamente, os acelerômetros aplicam a segunda lei de Newton, sendo construídos sobre os princípios de mensuração da força exercida sobre um corpo de massa conhecida ao longo de um eixo. Portanto, os acelerômetros detectam forças que atuam sobre eles, especificamente, a força da aceleração (Noble, 2009: 294).

O desenvolvimento da indústria de *video games* trouxe ao mercado consoles com jogos controlados por movimentos através de *joysticks* munidos de acelerômetros e giroscópios, sensores que ampliaram a experiência interativa, “[...] permitindo uma captura e interpretação de movimentos mais intuitiva, menos dependente de teclado, *mouses* e botões” (Purkayastha, 2013: 458). A incorporação desses dispositivos na criação de interfaces musicais definiu novos caminhos na elaboração de sistemas interativos. A Nintendo, desenvolvedora de consoles de vídeo games, lançou em 2007 um *joystick*, considerado revolucionário na história dos controladores de *video games*, o *Wii mote* (Kiefer, 2008: 1). Esse sucesso se deveu em parte a

¹⁵ Extraída do site: <http://www.sensr.com/support.php>. Último acesso em: 22/05/2013

inclusão de sensores de movimento, possibilitando assim um controle gestual do jogo. O uso do *Wii mote* cresceu em popularidade entre músicos, que numa adaptação das possibilidades de controle do *joystick* em situações musicais, puderam contar com um equipamento de baixo custo e facilmente conectado a computadores pessoais com transmissão de dados através do protocolo *Bluetooth* (Kiefer, 2008: 1). Aplicações criativas do *Wii mote* na música incluem simuladores de bateria, sistemas de discotecagem, controle de sintetizadores, transmissão de dados a serem convertidos em protocolos como o já mencionado MIDI. Nesta pesquisa, o *Wii mote* foi utilizado como controlador inserido na parte traseira do tambor, que por ser aberta, permitiu a alocação da peça sem contato com a pele, apoiado em suporte metálico preso ao corpo do instrumento (fig. 13).

O dispositivo reúne um rastreador de infravermelho em dois eixos, um acelerômetro em três eixos, um pequeno falante, um transmissor e receptor *Bluetooth*, além de doze chaves diversas de acionamento¹⁶. Portanto pode realizar um rastreamento bidimensional de posição e relatar inclinações e movimentos em três eixos: vertical, horizontal e rotacional, eixos que são nomeados pelo fabricante como *pitch*, *yaw* e *roll*, nomenclatura usada na dinâmica de vôos (Lehrman, 2008: 3), correspondendo respectivamente aos eixos *x*, *y*, *z*. Em sua avaliação do *Wii mote* como controlador musical, Kiefer aponta o acelerômetro como “[...] o destaque mais interessante para músicos” (2008: 1), preferindo deter-se na análise desse sensor, retirando portanto o rastreador de infravermelhos do seu escopo de trabalho. Os eixos do *Wii mote* podem ser visualizados na figura 19.

¹⁶ O aparelho possui um acelerômetro ADXL330 da *Analog Devices* com uma sensibilidade de 3g, onde g é a aceleração gravitacional.

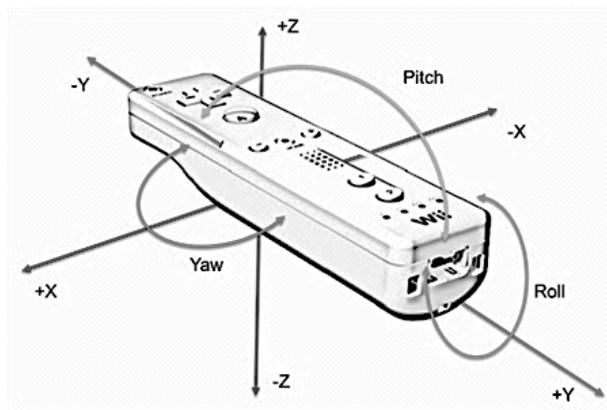


Fig. 19 – Eixos direcionais do *Wiimote*

Lehrman assinala o processo de conversão dos vários fluxos de dados em informação que possa controlar softwares e hardwares musicais. “Uma abordagem é usar uma proposta interpretativa de caráter geral que traduza os parâmetros do Wiimote em gestos padrões dentro de computadores” (2008: 3), aqui referindo-se o autor à ações como movimentos de *mouse* e acionamento de teclas. A transmissão de dados para protocolo MIDI é realizada por programas específicos responsáveis por essa tradução das informações adquiridas pelo *joystick*. O acionamento de qualquer botão ou movimentação nos eixos do aparelho é direcionada para um número MIDI, relacionado à especificidades do protocolo como notas, comandos ou programações. Em seu artigo para a revista *Sound on Sound*, Lehrman sugere aplicações dessas traduções para a linguagem MIDI:

“[...] pode-se usar os vários botões para tocar notas e os sensores de posição para controlar o volume ou o *pitch-bend*. Se você está usando um sintetizador que responda a comandos de controles MIDI, você pode abrir ou fechar filtros e mudar a velocidade de osciladores. Se você envia comandos a sequenciadores, pode habilitar ou desabilitar canais, trabalhar com loops, com processamentos digital de sinais, tais como , o *reverb* e o *flanging* e até mesmo com o tempo” (2008:4).

Os dados provenientes da rotação e inclinação do controle da Nintendo apresentam uma confiabilidade demonstrada em artigos referentes à avaliação de seus resultados como em

Purkayastha (2013) e Kiefer (2008). Contudo, o uso do *Wiimote* é também valorizado quando se buscam soluções alternativas em contextos onde uma acurácia em relação aos dados de movimentos não é requerida (Purkayastha, 2013: 459). Igualmente, Kiefer (2008: 4) evidencia a flexibilidade do aparelho em múltiplas situações, destacando novas dimensões no controle musical que levem em conta as limitações, imprevisibilidade e não linearidade dos dados. Finalmente, Lehrman antevê um futuro promissor nessa incorporação de equipamentos tecnológicos às atividades criativas :

“ A impressionante quantidade de tecnologia construída dentro de *Wiimotes* indica que eles proverão um campo ilimitado para músicos experimentais no futuro. Tais ‘gadgtes’ baratos podem redefinir a performance musical, como ela aparecerá e soará” (2008:5).

As opiniões de Lehrman e Purkayastha serviram como referencia na escolha do *joystick* da Nintendo nesse projeto. Levamos em conta a relativa precisão do equipamento em sua emissão de dados como suficientes para nossos propósitos musicais. Também o baixo custo e facilidade de se produzir uma extensão para o tambor *frame* a partir de uma simples inserção de um controlador de jogos ao seu corpo, foram fatores importantes na definição do equipamento a ser usado na pesquisa.

5.2 - Instrumento de percussão como interface

A definição de um instrumental de percussão que contemplasse a idéia de atuar como interface dentro de um sistema interativo para *dance music* deu-se a partir de reflexões dentro dos conceitos estéticos e performáticos do estilo de música eletrônica definido no projeto, a eletrônica dançante. A vasta coleção de instrumentos que um percussionista tem ao seu dispor expõe diversos caminhos na definição do instrumento ideal para uma situação musical específica. Tambores variados, pratos, gongos e efeitos, além dos teclados de percussão habitam um universo de escolhas múltiplas. Num sistema para performance de música eletrônica dançante incluindo instrumentos, uma formação com percussão vale-se de instrumentos com uma

timbrística que possa competir com as sonoridades eletrônicas das *drum machines* e sintetizadores, acrescentando novos elementos sonoros à performance. Comumente, tambores tocados com baquetas, de tomtoms a bongôs, oferecem características interessantes, pois mantém a condução rítmica numa amplitude sonora que encontra seu espaço frente à potência sonora elevada, típica na performance da eletrônica dançante.

Contudo, o presente trabalho seguiu uma direção distinta no que diz respeito à definição do instrumental a ser utilizado no sistema interativo proposto. Procurou-se encontrar um tambor único, cujo campo de trabalho favorecesse os aspectos visuais inerentes à performance e, ao mesmo tempo, possibilitasse a expansão de seus recursos mediante a inserção de sensores em seu corpo. O delineamento instrumental para o projeto segundo esses parâmetros de busca chegou a um tipo de tambor, denominado *frame drum*, como instrumento apropriado por suas características sonoras, visuais e físicas.

O *frame drum* é um nome genérico para definir tambor de uma pele e cuja largura é maior que a profundidade. Encontrado em diversas culturas com nomes diversos, o *frame drum* é reputado como um instrumento dos mais antigos. Com corpo tradicionalmente em madeira apresenta uma diversidade nos tipos de peles animal, uso de platinelas e guizos, bem como a presença de esteiras ressonantes. Tipicamente executado com a mão, embora algumas tradições apontem o uso de baquetas, o *frame drum* apresenta-se como um tambor leve e de fácil manuseio, características relevantes quando se intenciona estender a técnica do instrumento através da inserção de sensores de movimento e microfones convencionais atados ao seu corpo. Assim, o projeto definiu um *frame drum* como interface instrumental para o sistema Tambortec.

Basicamente, existem três posições de execução na técnica dos *frame drums*: seguro por uma mão, apoiado ao joelho e com mãos livres e posicionado entre as pernas (Fagiola, 2000: 4). O suporte do tambor com as mãos é a técnica comumente mais usada em diversas culturas, associada a estilos no Oriente Médio, norte da África e sul da Índia. O autor enfatiza aspectos da performance com essa posição onde “[...] pode-se andar enquanto se toca” (2000: 4). Glen Veléz, aclamado artista na área da percussão étnica, aponta o papel da mãos nessa posição de sustentação do tambor (2013: 30 apud. Robinson) . Atribui à mão livre a força dos toques, nomeando-a “mão forte”. Por sua vez, a mão que segura o instrumento realiza a rotação do tambor para se acionar platinelas ou “facilitar movimentos com a mão forte”. Também nessa

mão, Veléz ressalta as possibilidades de se alterar a altura do instrumento, mediante pressão exercida sobre a pele, além de uma execução mais ampliada decorrente da inclusão de toques articulados pelos dedos (2013: 31). A técnica na execução do *frame drum* utilizado no projeto adotou essa posição de se segurar o instrumento com uma mão, considerando a relevância da mobilidade destacada por Fagiola (2000: 4) e os recursos técnicos apontados por Veléz em sua entrevista para N. Scott Robinson publicada na revista *Percussive Notes* (2013: 30).

A técnica do instrumento aponta três toques básicos típicos na execução dos *frame drums* presente em diversas culturas: toque ressonante e grave próximo ao centro do tambor, toque agudo na borda do instrumento e um toque abafado e seco com a palma da mão sobre a pele. Historicamente, o uso de um solfejo rítmico baseado em uma silábica correspondente aos toques sobre a pele tem sido o meio pelo qual ritmos e toques são transmitidos e ensinados em várias culturas musicais ao redor do mundo (Fagiola, 2000: 6). Uma uniformização na nomenclatura dos toques dos *frame drums* é utilizada pelo mencionado autor no livro *Frame Drumming* (2000), sendo adotada na presente pesquisa. A figura 14 exhibe as regiões da pele percutidas com os dedos correspondentes.



Fig. 14 – Tipos de toque no *frame drum*

Dum – Sílabas comuns nas tradições do Oriente Médio, Norte e Sul da Índia usada para nomear o toque grave e ressonante obtido com o indicador, anular ou polegar numa região próxima ao centro da pele. Essa área é denominada *sweet spot* do tambor, onde obtém-se o som mais “rico e cheio” do instrumento.

Ta e *Na* – Sílabas usadas para os sons agudos e ressonantes obtidos na borda do tambor pelos dedos da mão direita e esquerda, respectivamente. Também comumente aplicadas na percussão indiana, mais notadamente no vocabulário das *tablas* presentes na tradição musical do norte do país.

Tuh – Sílabas aplicadas ao toque fechado sem ressonância, obtido pela palma da mão ao centro do instrumento e também emprestada da tradição indiana no trabalho de uniformização da nomenclatura de Fagiola. A permanência da mão sobre a pele após o toque por uma fração infinitesimal de tempo atesta a característica seca do som produzido por esse toque.

O *frame drum* utilizado possui 10 polegadas, é afinável em seis pontos e não apresenta guizos ou platinelas em sua constituição (fig. 13). A pele adotada foi um modelo plástico de superfície porosa com um círculo preto ao centro, atenuando a ressonância do tambor.

Rossing (2000) divide os tambores de percussão em instrumentos de altura definida e não definida. Na primeira categoria, inclui os tímpanos, *tablas* e roto-toms. Os *frame drums* encaixam-se na linha onde se situa a maioria dos tambores - instrumentos de percussão de altura indefinida, “[...] com um sentido de altura mais fraco [...]” que os tambores inseridos na primeira categoria (Rossing, 2000: 26). Embora, apresentem um relativo senso de altura, os tambores exibem um espectro inarmônico e a identificação de uma “fundamental” provém das notas não abafadas do instrumento (Schloss, 1985: 86). O autor enfatiza particularidades na percepção das alturas em tambores como um estudo teórico à parte, e detêm-se nos picos do espectro dos sons abertos e ressonantes como informações suficientes em aplicações relacionadas à transcrição de instrumentos de percussão de altura indefinida.

Os formatos de onda dos toques *dum* e *ta* denotam um envelope dinâmico com um decaimento de 620 e 430 ms (fig. 15). Relacionando o tempo de queda da pressão sonora de ambos os sons, com o decaimento do toque seco e curto do *tuh*, atestamos a ressonância preponderante no *sweet spot* e na borda do instrumento.

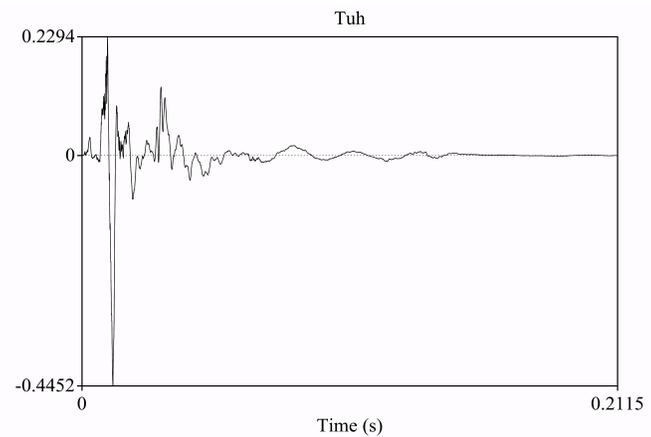
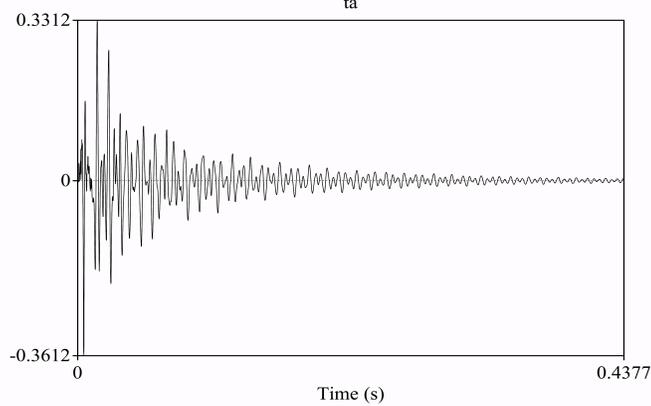
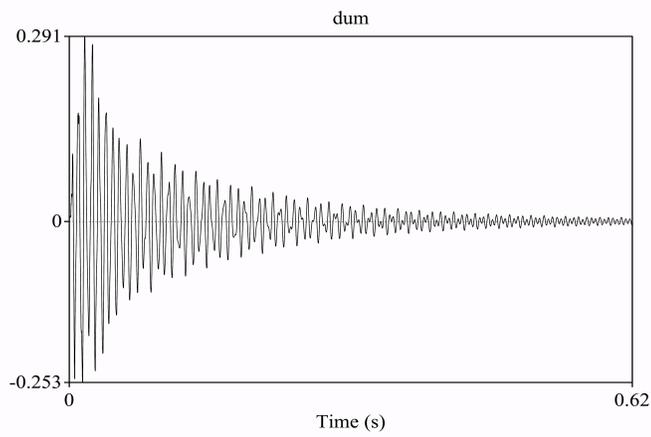


Fig. 15 – Formatos de onda dos toques *dum*, *ta* e *tuh*

A representação gráfica do espectro para os toques abertos (*dum* e *ta*) no *frame drum* utilizado no projeto assinala três modos de vibração em relação não harmônica. Primeiramente,

uma frequência fundamental centrada em aproximadamente 130 Hz (próxima a um C3) mantém-se no toque *dum* e nos sons de borda com o toque *ta*, embora apresentando mais energia no som grave do *dum*. Um pico em torno de 212 Hz e outro em 319 Hz também fazem-se presentes em ambos os toques. Os sons de borda *ta* e *na* expõem uma energia maior na primeira e segunda parcial se comparados aos sons do toque *dum*. A observação dos sonogramas mostra um decaimento mais rápido na região média do tambor a partir do ataque na borda, quando equiparado ao som grave ressonante (fig. 16).

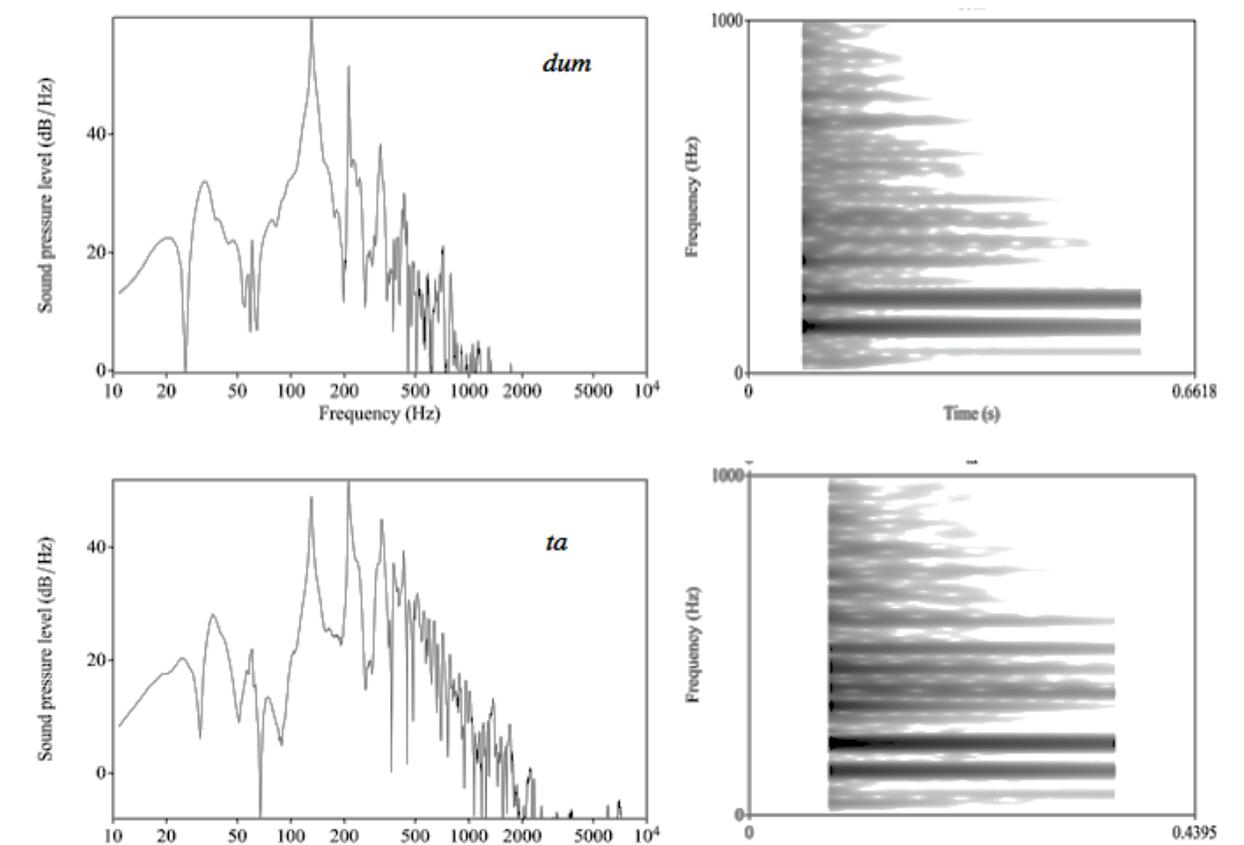


fig. 16 – Gráfico da amplitude pela frequência (esquerda) e sonograma de dois tipos de toque – *dum* e *ta* (direita)

Fica evidenciada uma diferença timbrística, simplesmente distinguida como grave e agudo, paralelamente centro e borda, onde se destaca a permanência da fundamental e suas

parciais inarmônicas durante todos os toques percutidos nessas regiões. A figura 17 mostra uma comparação entre os espectros dos toques abertos *dum* e *ta*, evidenciando a distinção das amplitudes das parciais entre os dois sons. Portanto, notas de borda contêm mais energia nas parciais em torno de 212 e 319 Hz se comparadas à notas geradas no *sweet spot* que, por sua vez, exibem uma amplitude maior na fundamental do que os toques *ta*.

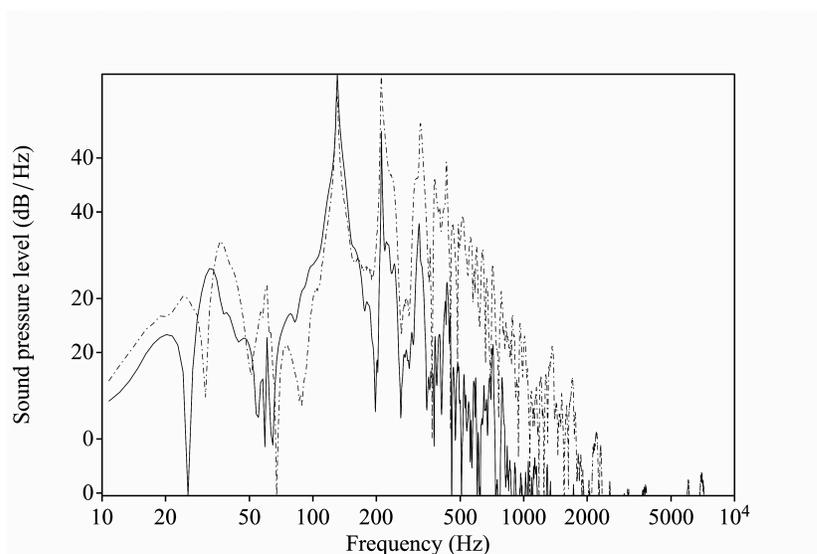


Fig. 17 – Sobreposição da representação gráfica do espectro dos toques *dum* e *ta*

A observação destas distinções das amplitudes relativas às componentes espectrais nos toques graves e agudos do tambor mostraram-se relevantes na configuração de filtros e dispositivos para descrição do áudio usados no projeto e cujo detalhamento será descrito no sexto capítulo.

5.3 - Protocolo MIDI

No projeto *Tambortec*, adotamos o envio de mensagens MIDI através dos botões do controlador de *video games* e do pedal controlador como base da tradução das informações relacionadas à performance e às atividades de controle dentro do sistema. Tratando-se portanto,

de um protocolo fundamental dentro do sistema musical proposto, consideramos relevante um detalhamento nos conceitos que envolvem essa interface de conexão entre equipamentos digitais.

MIDI é uma linguagem de comunicação digital, conceituada também como uma especificação entre equipamentos compatíveis que permite a conexão entre instrumentos eletrônicos, controladores de performance e computadores, dentre outros aparatos, possibilitando uma comunicação entre si através de um rede de trabalho (Huber; Runstein, 2005: 302). A tradução de eventos relatos à performance em mensagens digitais tem como propósito o controle da geração e reprodução de sons digitais, a transmissão de dados ligados ao tempo, denominado *timecode* e o disparo de comandos. A rede de conexão promovida pelo protocolo MIDI é enfatizada por Huber e Runstein, em suas abordagens sobre a tecnologia aplicada à música eletrônica:

“A verdadeira beleza do MIDI reside na sua capacidade de transmitir dados que podem ser facilmente compreendidos e/ou gravados pelos equipamentos de *hardware* e pelos *softwares*, com o propósito de comunicar digitalmente a linguagem em tempo real da música e o controle do sistema relacionado, tudo através de uma rede de conexões” (2005: 302).

Um cabeamento entre portas de entrada e saída permite que dados MIDI sejam transmitidos entre dispositivos e/ou instrumentos em até 16 canais. O estabelecimento dessa comunicação realiza-se com cabos MIDI, via USB (*Universal Serial Bus*) ou com conexão em rede. As portas são os pontos de entrada de informações digitais na conexão entre aparelhos e se apresentam como: MIDI in, que recebe mensagens MIDI de uma outra fonte e comunica dados de performance, controle e tempo ao dispositivo; MIDI out, que Mensagens de um aparelho para outro e MIDI thru que recebe mensagens como o MIDI in, porém permitindo um fluxo dessas informações para outros aparelhos inseridos numa cadeia de equipamentos conectados pelo protocolo.

Enquanto os cabos e portas fazem parte das especificações relacionadas ao *hardware*, as mensagens que passam por esse trajeto também são relatadas como especificações MIDI como *channel messages* e *system messages*. As *channel messages* podem ser transmitidas pelos dezesseis canais disponíveis e são usadas para “[...] transmitir dados da performance em tempo

real através de um sistema MIDI, informação gerada quando um instrumento MIDI é tocado, selecionado ou variado pelo performer” (Huber; Runstein, 2005: 309). Essas mensagens transmitidas entre canais e também endereçadas a dispositivos do sistema de conexões apresentam-se em sete tipos:

- *Note on* – indica o começo de uma nota MIDI e é gerada a partir de um disparo de um teclado, *pad* de bateria eletrônica ou outro dispositivo MIDI. Este tipo de mensagem consiste em três informações básicas: canal MIDI (*channel number*), altura (*pitch number*) e *velocity*, termo para designar o volume da nota.
- *Note off* – indica o fim da nota MIDI, embora não represente um corte do som, mas uma mensagem que determina o decaimento do som gerado pela mensagem *note on*.
- *Polyphonic key pressure* – mensagens transmitidas por instrumentos que podem responder a diferentes pressões nas teclas do instrumento.
- *Aftertouch* – mensagens também relacionadas à pressão exercida sobre a tecla, mas atribuída a outras variáveis como o *pitch bend* que infere sobre a altura da nota ou a distribuição espacial do som no equipamento reproduzidor (*panning*).
- *Program change* – informação que modifica o som gerado ou o número de programação de um instrumento MIDI, definindo um outro banco de sons, por exemplo. A mensagem constitui-se também de duas informações: canal MIDI (*channel number*) e um número de identificação (*ID number*).
- *Control Change* – mensagens com informações sobre o controle de parâmetros de um instrumento MIDI em tempo real, tais como volume, balanço, modulações e espacialização. Três tipos de controle em tempo real são usados para a comunicação através de mensagens *control change*, controladores contínuos com valores entre 0 e 127 (*continuous controller*), interruptores do tipo “liga-desliga” e controladores que enviam dados a partir de teclados numéricos ou setas de “sobe-desce” (*up-down*) presentes em equipamentos MIDI.

- *Pitch bend* - O dispositivo de *pitch bend* é usado para alterar a afinação da nota; esses dispositivos ficam à esquerda do teclado e podem ter o formato de alavanca, *joystick* ou “roda” (*wheel*). Outros controles usuais são os pedais de *sustain* e os controles deslizantes e rotativos no painel do instrumento.

As *systems messages* são mensagens enviadas a todos dispositivos dentro de uma cadeia MIDI e independem do canal ao qual se atribui o envio de *channel messages*. São usadas para a transmitir codificações do tempo, sincronizar *drum machines* com equipamento externo ao sistema, dentre outras funções aplicadas aos aparelhos conectados dentro de um sistema.

Limitações são apontadas no protocolo MIDI, embora autores enfatizem as conquistas desta tecnologia dos anos 80, como Kirk (1999), e Huber (2005), nos aspectos referentes ao crescimento da moderna indústria tecnológica musical e nas facilidades em ligar peças de equipamento radicalmente diferentes entre si. As possibilidades oferecidas a um novo tipo de público, “[...] pessoas envolvidas em música que, de outra maneira, por limitações físicas ou falta de acesso ao aparato necessário, poderiam não estar nessa condição” (Kirk, 1999: 114). Os questionamentos da especificações MIDI são relacionados a uma largura de banda limitada, numa transmissão de três bytes por milissegundo que pode ser impossibilitada na transmissão de mensagens do tipo *continuuou controllers*, quando destinadas aos 16 canais (1999:115). As notas produzidas em torno de instrumentos de teclado não apresentam características específicas de outros instrumentos, como nos instrumentos de sopro com seus vibratos e glissandos. Também as possibilidades de codificar o tempo que rege diferentes dispositivos dependentes de um pulso, tais como *drum machines* e sequenciadores, e mantê-los sincronizados gera um fluxo grande de informações, o que pode implicar num processamento mais lento (1999:115).

Apesar dos limites da linguagem MIDI, o protocolo permeia a indústria da música até hoje, mais de 30 anos depois do seu lançamento em 1983 (Landino, 2013). Kirk aponta um futuro para o MIDI atrelado à necessidade de estender o controle musical com o uso de mais portas MIDI de conexão, incorporar a linguagem a protocolos de rede, como Ethernet, ou buscar a substituição por protocolos de múltiplas mídias e mais velozes (1999: 115). Contudo, atestamos

uma valorização da linguagem MIDI na bibliografia consultada e destacamos o panorama traçado por Huber e Runstein para a aplicação do protocolo na produção musical:

“Assim que se atribui um canal e porta MIDI para cada instrumento e/ou dispositivos de efeitos, você pode entrar na área de atribuir sons, editar sequências, mixar via MIDI, sincronizar vários tipos de mídia e equipamentos no seu sistema e, mais importante, fazer música. Como todos sabemos, tecnologia não é sempre transparente ou livres de problemas. Há muito a aprender, mas assim que se domina o básico do MIDI e da produção eletrônica de música, transforma-se o estúdio em um parque”(2005: 346).

Na elaboração do sistema Tambortec, o protocolo foi a base da comunicação entre os controladores e o computador. A eficiência ressaltada pelos autores foi demarcada pelo mapeamento de várias ações usando mensagens MIDI, assim como pelo escalonamento de valores obtidos em processos interativos para os valores do protocolo, como mencionado entre 0 e 127.

5.4 - Controladores MIDI

Instrumentos eletrônicos digitais exibem uma diversificação em seus modelos, mas compartilham de componentes básicos comuns, tais como a central de processamento, o painel de controle e memória. Controladores MIDI são dispositivos que convertem ações em mensagens MIDI e também formam parte integrante do instrumento, apresentando-se como dispositivos para performance ou como dispositivos auxiliares (Huber; Runstein 2005: 317). Na performance incluem-se teclados, *pads* de bateria, instrumentos de sopro capazes de transmitir dados da execução diretamente ao processador, como mensagens MIDI. Os dispositivos auxiliares atuam no controle externo, usados em conjunto com instrumentos ou sequenciadores. Nesse grupo, destacam-se os pedais (*footcontrollers*) e os moduladores giratórios presentes nos sintetizadores, que podem prover um fluxo contínuo de dados com o uso de pedais, mas também oferecem operações mais limitadas, do tipo liga-desliga presente em muitos equipamentos, úteis em disparos de eventos em sequenciadores, por exemplo. Nos anos recentes, controladores de

informações MIDI eclodiram no mercado, proporcionando domínio dos dados através de controles deslizantes e botões atuando em tempo real em parâmetros do dispositivo, do sistema e da performance (Huber; Runstein, 2005: 342).

O presente trabalho utiliza o envio de mensagens MIDI para os softwares envolvidos no sistema através de dois controladores: uma pedaleira digital e o *joystick Wiimote*, anteriormente explanado. O fluxo de dados provenientes dos acelerômetros são transmitidos de maneira contínua, refletindo a movimentação realizada pelo performer no tambor ao qual o *Wiimote* se atrela. O deslocamento do instrumento nos eixos sobre os quais atuam os acelerômetros foram discutidos no tópico anterior. Essa movimentação espacial gera uma corrente de informações, cujo controle fica a cargo do uso do *joystick*, aqui se apresentando portanto como um aparelho voltado à performance, “ [...] traduzindo a expressividade [...] em dados MIDI ” (2005: 322). Por sua vez, os botões disponíveis no aparelho da *Nintendo* assumem um caráter de controle auxiliar no sistema proposto, prestando-se a acionar comandos, disparar *loops* ligar efeitos.

O pedal controlador usado nesta pesquisa é o FCB 1010 da fabricante alemã *Behringer*. Lançado no começo dos anos 2000¹⁷, este pedal apresenta 10 botões do tipo *footswitch* (acionadores liga-desliga) e dois pedais de expressão (fig. 20). Projetado para guitarristas interessados em ampliar o uso de efeitos gerados na suas *stomp boxes*, caixas contendo uma série de pedais interconectados, os controladores MIDI acionados por pedais (*foot controllers*) permitiu-os a obterem efeitos de *hardwares* dedicados – os *racks* de efeitos - controlados por um grupo único de pedais (Khan, 2006: 3).



Fig. 20 – Pedal controlador FCB 1010 da *Behringer*

¹⁷ Extraído da página: <http://www.behringer.com>. Último acesso em 25/07/2014.

Neste projeto utilizamos os comandos dos 10 *footswitches* da FCB 1010 para disparar eventos sonoros e ligar efeitos; os pedais de expressão foram usados para controlar o volume dos canais de áudio dentro do sistema. Khan aponta dois tipos de pedal na transmissão de mensagens CC : momentâneos - que quando apertados enviam um valor (tipicamente CC de valor 127) e, quando soltos, outro valor (CC valor 0) – além dos os pedais “trancados” que alternam entre esses dois valores mediante dois acionamentos distintos (2006: 7). O aparelho da Behringer permite esse tipo de definição dos pedais *footswitch* em sua configuração, possibilitando também um ajuste dos dados recebidos dos pedais de expressão, este com valores entre 0 e 127.

Os controladores MIDI usados neste projeto, *joystick* e pedal, fornecem mensagens para programas no computador, ferramentas a serem discutidas no tópico posterior. O *Wii mote* envia por *Bluetooth* dados a um *software*, o *OSCulator*, que realiza a tradução dessas informações para o protocolo MIDI, enviando mensagens para outro *software*, este trabalhando como sequenciador, o *Ableton Live*. O pedal FCB 1010 envia as mensagens MIDI diretamente ao sequenciador, estas transmitidas à entrada MIDI IN da placa de som através de um cabo específico.

5.5 - Programas utilizados

5.5.1 - OSCulator

A decodificação dos sinais transmitidos pelo *Wii mote* é efetivada por softwares que ligam controladores externos a ferramentas de produção como o *GlovePie*, o *Wiiinstrument* e o *Winremote*, embora em aplicações musicais destaque-se um programa desenvolvido por Camille Troillard para traduzir mensagens de *hardware* externo, o *OSCulator* (Lehrman, 2008: 2). O programa suporta a linguagem MIDI e também o *Open Source Control*, protocolo que realiza a comunicação entre computadores, sintetizadores e outros dispositivos multimídia¹⁸ (fig. 21).

¹⁸ Extraído da página: <http://dl.osculator.net/doc/OSCulator+2.11+Manual.pdf>. Último acesso em: 25/07/2014



Fig. 21 – Interface do OSCulator

Criado em 1997 no *Center for New Music and Audio Technologies*, o protocolo OSC ofereceu uma alternativa ao MIDI, com uma maior resolução na transmissão de dados e possibilidades de envio em agrupamentos dispostos em intervalos menores de tempo. O programa OSCulator implementa o protocolo, realizando decodificações de dados enviados por controladores musicais diversos, nem sempre criados para este fim, como é o caso do *joystick Wiimote*, dispositivo usado nesta pesquisa. O mapeamento relacionado à movimentação com o controlador realizada nos três eixos utilizando um roteamento implementado pelo OSC e a retransmissão de comandos de seus botões como mensagens MIDI são papéis do OSCulator na sua comunicação com demais softwares presentes na mediação tecnológica. Sua interface exhibe gráficos dos sinais variáveis em cada eixo, além do mapeamento, definição do tipo de conversão (MIDI ou OSC) e calibração do joystick em relação a sensibilidade de seus movimentos.

5.5.2 - MAX/MSP

Os programas de síntese sonora desenvolvidos por Max Mathews ainda nos anos 50 tornaram-se paradigmas na criação das atuais ferramentas de síntese e processamento sonoro como *Csound* e o MAX (que referencia com seu nome o projetista pioneiro da área). O ambiente MAX foi lançado comercialmente em 1990, embora seja proveniente de um projeto desenvolvido no IRCAM (Instituto de Pesquisa e Coordenação de Acústica e Música) por Miller Puckette alguns anos antes. Trata-se fundamentalmente de uma linguagem de programação gráfica baseada em objetos e mensagens que podem ser interconectados na produção de estruturas musicais complexas e de cunho interativo. Quase uma década depois de sua comercialização, o programa MAX agregou a manipulação de dados sonoros em tempo real a sua paleta de ações, sendo renomeado MAX/MSP, a última sigla referindo-se a *Max Signal Processing*. Esse ambiente ampliado contém centenas de objetos, indo de geradores de sinal a filtros, operadores e elementos de interface. Aplicações do MAX/MSP tornaram-se muito populares entre compositores, designers de som, artistas interativos, além de ser utilizado em instalações sonoras e performances ao vivo de todos os tipos ao redor do mundo (Noble, 2009: 242). A própria distribuidora do *software*, a *Cycling'74* incumbe-se de divulgar os trabalhos onde o MAX/MSP é envolvido, criando uma extensa comunidade de artistas guiados por seus ideais na composição e performance de uma arte sonora. A figura 22 mostra um típico *patch* no MAX/MSP, dispositivo programado para alguma função em tempo real e composto de todo um sortimento de mensagens e comandos conectados por fios, valorizando a abordagem gráfica nesse tipo de programação.

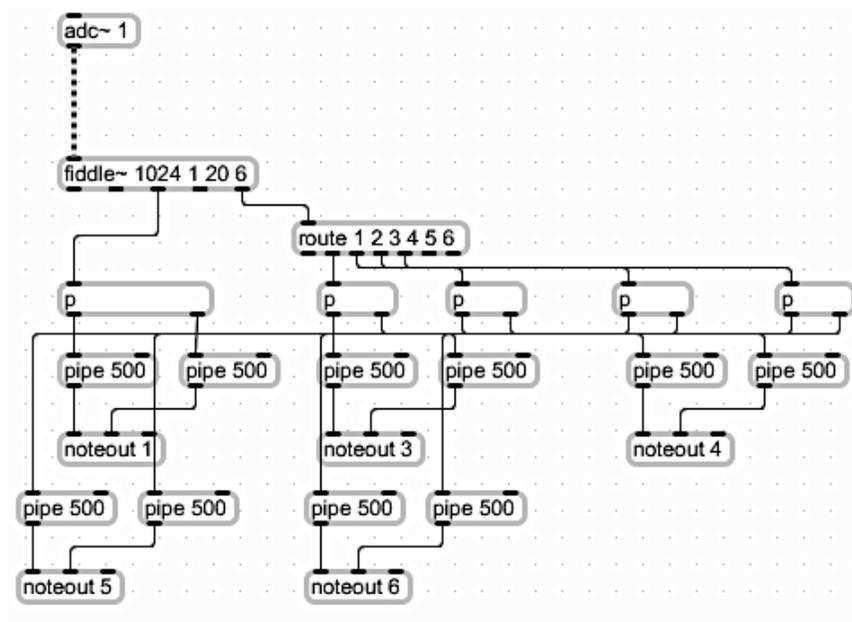


Fig. 22 – Exemplo de *patch* no MAX/MSP

5.5.3 - Ableton Live

A emergência e desenvolvimento da tecnologia eletrônica aplicada à música incorporou ao cenário de criação musical novos painéis de possibilidades através de ferramentas diversas, dos equipamentos digitais aos softwares dedicados a composição e performance via computador. No âmbito de programas para criação musical, o *Ableton Live* destacou-se por trabalhar a criação musical a partir de trechos sonoros a serem montados, manipulados e reproduzidos em sua aplicação. O *software* permite uma atividade ligada à execução musical, transferindo a atitude composicional ao ato da performance.

O *Live* chegou ao mercado em 2001 como o primeiro produto da empresa alemã desenvolvedora de *softwares*, a *Ableton* sediada em Berlin (Scarath, 2009: 58). Primeiramente concebido como uma ferramenta para performance focado em *loops* de áudio, o *Live* oferecia possibilidades de ajustar o tempo das amostras digitais sem alterar as alturas, o *time-stretching*,

aliado às facilidades de mixagem e de *beatmatching*¹⁹ (Scarth, 2009: 59). A conexão do *Live* com a produção de música eletrônica foi uma das facetas mais características no uso desse *software* na comunidade musical e cujas possibilidades o tornaram “[...] a ferramenta predileta de boa partes dos músicos digitais, sobretudo daqueles dedicados à produção de alguma forma de música dançante” (Michailowsky, 2012). Basicamente, os procedimentos de um *DJ*, incluindo aqui a seleção e montagem do material a ser tocado, é reproduzido no ambiente *Live*, onde eventos de áudio - no programa denominados *clips* - são dispostos visualmente ao usuário em colunas e linhas, e podem ser livremente disparados e combinados entre si segundo seu controle, ações comumente usadas na performance da *dance music* pelo *DJs* em suas diferentes fontes sonoras. O programa apresenta uma versatilidade ao controlar uma gama de equipamentos disponíveis, como teclados, *samplers*, conversores analógico-digitais, etc. Sua interface apresenta uma visualização clara dos elementos presentes na construção das faixas de *dance music*, fator decisivo na performance. A figura 23 mostra as colunas e linhas de *clips* - amostras sonoras ou faixas completas - mixer e efeitos dispostos na tela para a manipulação via *mouse*, teclado ou controladores. Com essa visualização, o usuário pode mapear todo seu trabalho, seja ele num processo de composição com todos os elementos constituintes da faixa, ou numa situação de performance com inúmeras músicas aptas a serem disparadas e sobrepostas. Os diversos canais podem ser mixados facilmente, tal qual podem ser acionados os efeitos.

¹⁹ Técnica de discotecagem abordada no capítulo anterior.



Fig. 23 – Interface do *Live*

O programa oferece um recurso tecnológico que possibilita a alteração do tempo e do *pitch* de uma amostra de som de uma maneira independente. O *Live* incumbe-se de examinar o áudio usando um algoritmo de detecção do *beat* que adiciona marcas (*warp marks*) em alguns transientes localizados nessa análise. Essas marcas são como pontos onde o áudio pode ser esticado e o procedimento é chamado no *Live* de *time warping* (fig. 24). O programa realiza estas marcações ao longo do formato de onda de maneira automática, mas permite que o usuário possa modificar sua localização manualmente, tornando o áudio um “[...] um material flexível dentro do *Live*” (Robinson, 2014: 260). Essa flexibilidade contribui para a sincronização da amostra sonora com o relógio interno do *Live* que dita o *bpm* de um projeto.

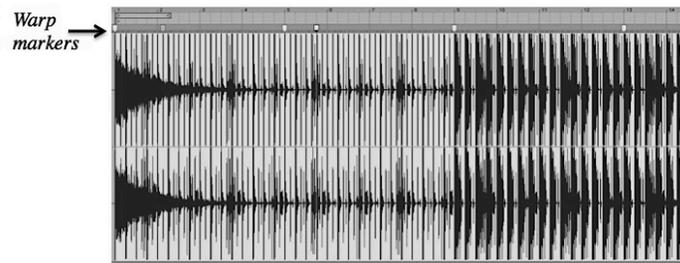


fig. 24 – Marcas para o *warping* de uma amostra sonora

O programa da *Ableton* apresenta facilidades para *DJs* ao possibilitar sincronizações de tempo no começo e final de cada faixa, fator simplificador no *beatmatching* entre músicas realizado durante a discotecagem. Com efeito, destaca Price em seu artigo para a revista *Sound on Sound* que “[...] em faixas de *dance music*, variações de tempo são incomuns, o que faz com que apenas uma marcação no primeiro tempo do primeiro seja suficiente para a sincronia possibilitada pelo *time warping*” (2006: 2).

A evolução do programa com suas novas versões incorporou recursos como gravar e editar informação MIDI, possibilidades também disponíveis em outros softwares, mas cuja implementação no *Ableton Live* “ fez com que o processamento MIDI tornasse-se mais fácil que em outros programas” (Scarth, 2009: 59). O controle de instrumentos virtuais, os *VSTs*, e o encadeamento de efeitos foram outros recursos agregados no decorrer dos últimos anos nas novas versões. A combinação dos fragmentos musicais como materialização das idéias musicais do performer não se apresenta como possibilidade única no *Live*. Ações interativas em tempo real são dispostas como um recurso que potencializam sua atuação ao vivo. No *Live*, os caminhos no terreno da interatividade demonstram uma estreita relação com o uso de controladores MIDI. Todo esse panorama, com diversas fontes de entrada de dados nos computadores, oferece um bom campo de trabalho para uma trama interativa com os eventos dispostos no *Live*, embora novas possibilidades poderiam ser ainda acrescidas em patamares relativos à probabilidade de ocorrência dos eventos ou o agendamento de manipulações sonoras, além do uso de descritores de áudio como ferramenta composicional. Estes recursos foram possibilitados a partir de 2010, quando a linguagem de programação MAX/MSP compatibilizou-se com o *software* da *Ableton*, desenvolvendo o *Max for Live*. A parceria com a *Cycling'74* permitiu uma ampliação dos

recursos do *Live*, com a criação de sistemas de processamentos personalizados, integrados a performances específicas. A interação ganhou novas perspectivas dentro do programa da *Ableton*, dando ao usuário todos os recursos do MAX/MSP na criação de sistemas musicais interativos dentro de um ambiente de combinações de eventos sonoros proporcionado pelo *Live*.

A aplicabilidade da linguagem de programação MAX ampliada no controle das funções do *Live* deve-se a uma interface chamada *Live API*. A Interface de Programação de Aplicativos, conhecida como API (*Application Programming Interface*), define um conjunto de rotinas e padrões dentro de um software para que possa integrar-se a outras aplicações, estendendo sua funcionalidade e permitindo ao usuário que utilize funções menos evidentes no *software*, acessíveis somente por programação. O comportamento do *Live* é traçado pelo *Max for Live* por objetos onde se destacam o *live.path*, *live.observer*, *live.object* e *live.remote*, elementos que permitem o acesso às funções da interface do *Live*. O comportamento do *software* é delineado por uma programação designada a atender a idéia do seu projetista. Com o objeto *live.path* cria-se uma identificação (ID) para qualquer dispositivo dentro do *Live*, seja ele, um sintetizador ou efeito. Essa identificação é usada em procedimentos diversos ditados por outros objetos do *Live API*. No exemplo da figura 25 um *patch* é elaborado para mutar o canal 3 no *Live*. O objeto *live.path* recebe mensagem para direcionar ações ao *track 2* (canal 3 na interface do *Live*). Cria um identificação (ID) enviada ao *live.object* que, por sua vez, também recebe uma mensagem solicitando a ação de mutar o canal no *Live*, cuja ID foi determinada pelo *live.path*. Portanto, clicar na mensagem “*path live-set track 2*” implica no silenciamento do canal de áudio 3.



Fig. 25 – Exemplo de *patch* do *Max for Live* com os objetos *live.object* e *live.path*

Também pode-se extrair informações sobre números de parâmetros de um dispositivo ou relação de efeitos em determinado canal. O objeto *live.observer* atua observando os *clips* dentro do *Live*, fornecendo informações que o *live.object* usa para controlar diversos eventos, que vão do disparo à manipulação de *clips* de áudio e MIDI. A modulação rápida de parâmetros variados pode ser obtida com o uso do objeto *live.remote*, que libera o controle de qualquer função possível de ser acionada remotamente em um projeto desenvolvido dentro do programa da *Ableton*.

A figura 26 exemplifica o uso do *live.object* enviando mensagens MIDI para efeitos específicos dentro do sistema, neste caso, controlando a resposta de um efeito *chorus*.

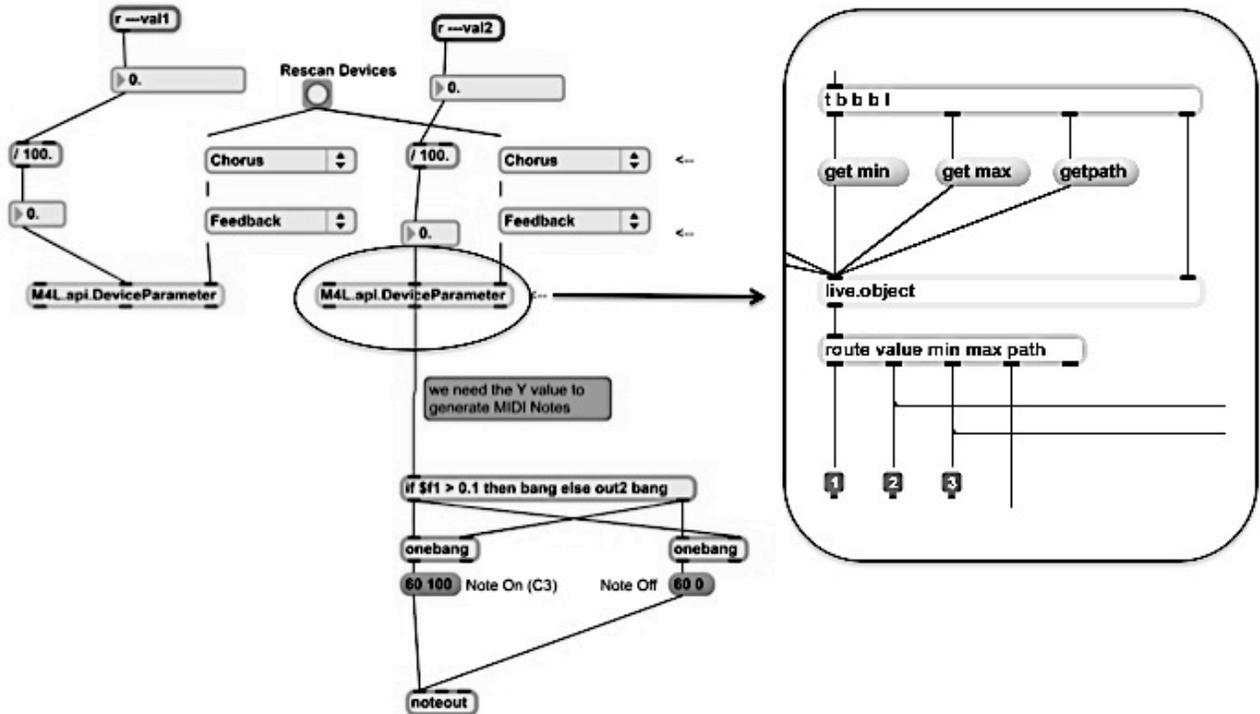


Fig. 26 – Exemplo de um *patch* controlando a resposta do efeito *chorus*

5.6 - Descritores de áudio em tempo real

5.6.1 – Conceitos

Um descritor de áudio é uma característica que descreve o som, atestando a ele aspectos mensuráveis, qualitativa ou quantitativamente. A percepção realizada pelo sistema auditivo humano e pelo cérebro extrai informações ligadas à intensidade, agregando outros conteúdos, como o contorno melódico, o ritmo, a textura e o timbre, características musicais pertencentes à

compreensão auditiva. Todo o processamento é realizado no ouvido em suas partes; da amplificação no ouvido externo à transdução no ouvido médio em vibrações mecânicas, que processadas no ouvido interno, são posteriormente transmitidas ao cérebro em sinais eletroquímicos (Rossing, 2007: 429). Essas informações são interpretadas, reconhecidas e novamente processadas no córtex auditivo. A classificação dos aspectos mensuráveis do som faz parte dos estudos relacionados à percepção humana, como os trabalhos de Helmholtz no século XIX. Atualmente, novas pesquisas e aplicações tem crescido nas áreas de análise do som onde tarefas como “[...] segmentação, separação, classificação e modelagem de texturas e estruturas presentes em trechos de música e áudio” (Rossing, 2007: 738) são efetivas em áreas diversas, como na MIR, *Music Information Retrieval*, que trabalha com técnicas aplicadas a diversos fins – reconhecimento da voz, classificação de gênero musicais, transcrições automáticas, dentre outras. Nos domínios do áudio digital, ocorrem abordagens mais quantitativas com descritores numericamente representáveis obtidos em processos computacionais que aplicam a segmentação de áudio, definida por Rossing como “[...] a quebra de uma amostra de áudio em seções perceptualmente diferentes das seções adjacentes” (2007: 738). Segmentação baseada em súbitas mudanças nas características extraídas do áudio é definida como *blind segmentation*, “[...] preferida quando as texturas dos segmentos são variáveis e imprevisíveis, requerendo uma definição de limiares para atingir melhores resultados”. O autor também define uma segmentação baseada na comparação de características de áudio com um conjunto de informações já armazenadas e catalogadas. Ambas técnicas dependem da extração de descritores de áudio, envolvendo portanto, a computação de representações numéricas de segmentos sonoros. Os dados são extraídos de segmentos curtos (5- 100 ms) através aplicação técnicas de análise como a Transformada Rápida de Fourier (2007: 738).

Pires (2011: 17) também assinala taxonomias para os descritores de áudio em projetos diversos destacando dentre elas, o padrão MPEG-7 (*Multimedia Content Description Interface*), que divide essas características do sinal em seis categorias :

- Descritores básicos – descritores no domínio do tempo, por exemplo, sinal em forma de onda ou energia do sinal.

- Descritores espectrais básicos – descritores extraídos do espectro, como envelopes e centroides.
- Descritores de parâmetros de sinal – se aplicam a sons periódicos na detecção da frequência fundamental ou harmonicidade.
- Descritores timbrísticos temporais - logaritmo do tempo de ataque e centroide temporal.
- Descritores timbrísticos espectrais - detecção do desvio, espalhamento e variação do espectro harmônico.
- Representações da base do espectro – utilizados para classificação e projeção do espectro.

A inclusão das capacidades de síntese e processamento de sons em ambientes de programação como o mencionado MAX é “[...] inegavelmente a ocorrência única mais importante na música computacional ao vivo nas últimas duas décadas” (Jordà, 2007: 94 apud. Collins; d’Escrivan). Procedimentos para extração de informações musicais de sinais de áudio tem sido desenvolvidos, ocupando uma posição funcional dentro do sistema, atribuída outrora ao protocolo MIDI. O formalismo das especificações MIDI, tipicamente lidando com notas, trava um paralelo com as informações do sinal de áudio, que fornecem material num fluxo apontado por Collins e d’Escrivan (2007: 178) como um evento “[...] não demarcado precisamente pelos dados”. Descritores de áudio fornecem material importante na criação de sistemas interativos partindo de sua análise em tempo real, característica preponderante na relação músico-máquina, bem como a tomada dessas informações dentro de um sentido musical. A segmentação musical em tempo real requer que o computador “[...] possa relacionar entradas derivadas da performance a uma representação abstrata, de modo a agendar eventos, tais como partes eletrônicas, efeitos de áudio e luz” (Robertson, 2006), ação a qual Pires nomina “automatização de gatilhos em performances musicais” (2011: 45). O disparo de eventos de áudio ou vídeo a partir da aquisição, análise e aplicação de dados sonoros provenientes da execução ao vivo passam a ser ferramentas nos processos criativos de compositores e artistas multimídia.

Linguagens como o MAX/MSP fornecem em seus “objetos”, elementos básicos em sua programação, caminhos para o fluxo de informações referentes ao áudio. A busca por uma simplificação dos autores Miller S. Puckette, T. Apel e D. Zicarelli na elaboração de objetos descritores de áudio apresentou o *fiddle* e o *bonk* como ferramentas de “baixa tecnologia”, com processamento leve e compatível com os computadores pessoais (Puckette, 1998).²⁰

Os descritores Zsa também oferecem uma biblioteca de descritores em tempo real para o MAX e foram desenvolvidos por um grupo do IRCAM focado em produzir descritores usando a sistemática abordagem proposta no padrão MPEG-7. A biblioteca é estruturada para computar múltiplos descritores com baixo processamento e sincronização garantida (Malt, 2008).

O presente trabalho descreve os objetos do MAX/MSP usados na aquisição em tempo real de dados relativos ao áudio do *frame drum* anteriormente descrito, mais especificamente, a centroide (*centroid*) e o declive espectral (*slope*), presentes na biblioteca *Zsa.descriptors*²¹. A escolha dos descritores se deu em função de suas aplicações como ferramentas na tomada de decisões nas performances em tempo real e sua robustez em relação ao processamento composicional, como concluído por Malt e Jourdan (2009).

5.6.2 - Centroide

A centroide espectral é uma medida usada no processamento digital do sinal para caracterizar o espectro, indicando um centro de “massa”. No MAX/MSP, um objeto denominado *centroid* computa a centroide espectral a partir de uma Transformada Rápida de Fourier realizada pelo objeto *fft*. A análise busca uma frequência média do sinal, ponderada pelas amplitudes de cada componente espectral. Comumente é usada para uma definição do “brilho” do som ou relacionada a quantidade de energia nas frequências altas e baixas (Rossing, 2007: 739). A figura 27 exibe um *patch* no MAX/MSP, que graficamente expõe a variação de centroide do sinal de um tambor em relação ao tempo.

²⁰ Artigo documentando o *fiddle* e o *bonk* pode ser encontrado na página: <http://citeseerx.ist.psu.edu/> . Último acesso em : 11/06/2014.

²¹ A biblioteca pode ser obtida na página: <http://www.e--j.com>. Último acesso em: 11/06/2014.

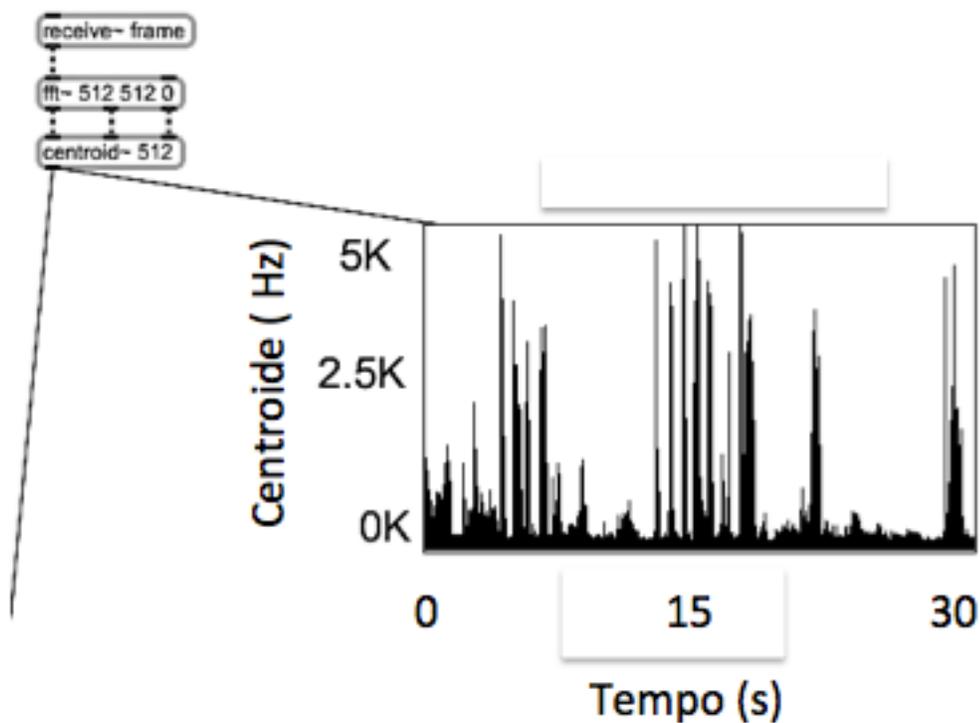


Fig. 27 – Patch para extração da centroide em tempo real

5.6.3 - Slope

O amplo cenário de atuação dos descritores de áudio leva em conta a descrição de eventos acústicos mais complexos e em situações igualmente complicadas. Esses novos contextos podem incluir variações de amplitude pelo registro, separação do som do ruído de fundo ou técnicas de microfonação múltiplas (Malt, 2009). A descrição de áudio além da detecção de ataques e suas alturas busca a detecção de “[...] qualquer evento musical que possa ser percebido como uma descontinuidade dentro do fluxo estático musical, tais como inflexões de som ou técnicas de ruído no instrumento” (Malt, 2009). Com efeito em seu artigo descrevendo alguns *Zsa.descriptors*, Malt e Jourdan enfatizam a detecção de eventos que, como os ataques, soam

dependentes das variações dos parâmetros do sinal, tais como, amplitude, brilho espectral, declive e envelope espectrais. Esses parâmetros não são totalmente independentes, sendo alguns correlatos.

O declive espectral é uma estimativa temporal do decréscimo de um sinal de áudio considerando sua faixa de frequências e é comumente computado por uma regressão linear na magnitude espectral, isto é, uma quantificação numérica simples que representada numa linha que descreve o declive dentro do espectro (figura 28).

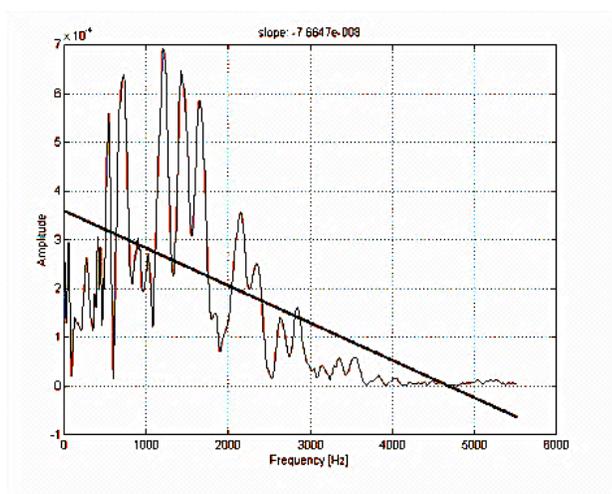


Fig. 28 –Linha representativa da regressão linear no espectro

A observação da análise desse descritor denominado *slope* denota uma menor interferência das variações de amplitude e do ruído de fundo do que as flutuações produzidas em detectores de ataques e suas amplitude. Em casos onde a microfonação possa apresentar desafios, os descritores dessa espécie sugerem soluções nas correlações entre declive e envelope espectrais.

Segundo Malt:

“Desde que nós precisamos de um sinal comprimido para obter uma boa amplificação do instrumento em casos específicos, o cálculo do declive espectral claramente fornece melhores resultados devido ao fato de ser menos dependente das variações de amplitude do sinal do microfone” (2009).

A figura 29 mostra o gráfico que representa declives extraídos de sucessivas notas advindas de um tambor de percussão, tocado em diferentes regiões da pele em relação ao tempo.

Sons de borda apresentam decréscimos mais rápidos que sons graves extraídos do centro do tambor.

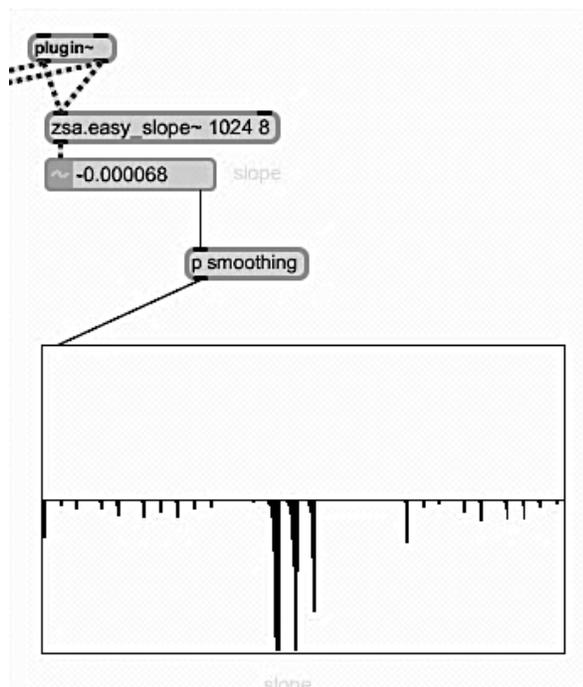


Fig. 29 – Patch para extração do declive espectral

Capítulo 6

Descrição do sistema

No projeto objetivamos a criação de um sistema interativo para performance de música eletrônica dançante. O sistema é composto de um tambor aumentado – portando sensores e controladores atados ao seu corpo - que juntamente com um pedal controlador MIDI são conectados ao computador. O processamento dos dados relativos às fontes de entrada fornecem uma resposta musical ligada ao *tech house*, subgênero da *dance music* focada em produzir uma performance típica do estilo, baseada numa sucessão ininterrupta de faixas musicais. No presente projeto, propomo-nos a elaborar um sistema controlado a partir da atuação de um músico, responsável pela geração de sonoridades através da execução de seu instrumento sobre músicas gravadas, cuja seleção e mixagem, são tarefas também atribuídas ao percussionista. O instrumento de percussão escolhido, o *frame drum*, é manipulado por filtros, apresentando resultados sonoros compatíveis com o subgênero de *dance music*. Buscamos nestas possibilidades dentro da performance, um caminho para a criação de música eletrônica dançante atribuindo ao performer os papéis de *DJ* e músico.

O presente capítulo descreve a anatomia do sistema elaborado na pesquisa, focando na funcionalidade dos dispositivos utilizados, relacionando-os às esses dois papéis assumidos na performance. O centro de organização destas atividades é realizado no *Ableton Live*, programa que controla todas as informações recebidas dos sensores e controladores MIDI envolvidos no sistema. A versão *Live 8* foi utilizada no projeto, sendo executada num Mac Book Pro I5 com sistema operacional OS X 10.8. Os *patches* criados no *Max for Live* possibilitaram a recepção dos dados advindos de fontes digitais – *Wii mote* e pedal FCB 1010 da *Behringer* – permitindo um mapeamento dos seus controles dentro do *Live*, procedimentos a serem também descritos neste capítulo.

6.1 – Caminhos e atuações no sistema

O sistema Tambortec foi elaborado segundo o encadeamento típico em sistemas musicais interativos: aquisição de dados, processamento, resposta (Rowe, 1992). O microfone e os controladores MIDI – aqui divididos entre o *Wii mote*, com seus sensores e botões, e o pedal FCB 1010, fornecem as informações transmitidas ao computador via placa de som ou diretamente pelo protocolo *Bluetooth*. O de sinal de áudio e as informações digitais compõem o conjunto de dados adquiridos e cujo processamento computacional resulta na execução de músicas listadas dentro do *Ableton Live* incorporadas às sonoridades advindas do processamento do áudio gerado na execução do *frame drum*. O esquema abaixo (fig. 30) destaca os processos sequenciais do sistema interativo incluindo a atuação do músico no instrumento e nos controladores, a maneira pela qual os dados desta atuação são conduzidos ao computador e a resultante sonora transmitida à platéia e ao instrumentista.

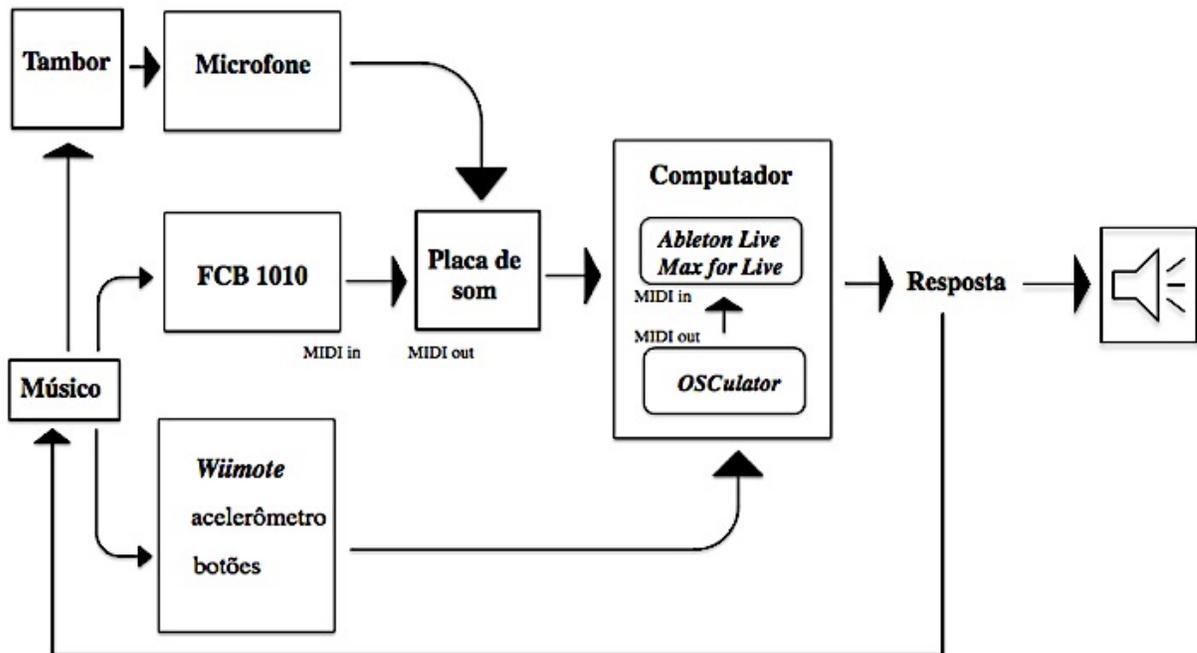


fig. 30 – Etapas do sistema interativo

Estabelecemos uma divisão do equipamento empregado no sistema com o intento de separar o trabalho do performer como instrumentista e como *DJ*. O papel do *DJ* é atribuído ao performer através do pedal FCB 1010, que com seus *footswitches* e pedais de expressão, assume o controle de disparo dos *tracks* listados no *Ableton Live*. O sinal de áudio do tambor é transmitido ao computador pelo microfone via placa de som, tornando-se processado por efeitos e filtros controlados pelo *Wii mote*. Através dos botões presentes nesse equipamento, o músico pode optar pelo efeito que processará o áudio do instrumento. Os acelerômetros tem os dados obtidos nos deslocamentos dentro dos três eixos. Essas informações são relacionadas aos parâmetros dos já mencionados efeitos que atuam sobre o tambor, possibilitando que o performer manipule o som a partir da movimentação espacial do *frame drum*. O sistema possui ainda vias com dispositivos extraíndo descritores de áudio do tambor, dados úteis em associações interativas dentro do sistema. Sintetizadores virtuais, cujo disparo e controle associa a ação do sinal de áudio com botões do *joystick*, foram agregados ao projeto, visando aumentar o escopo de sonoridades a dispor do performer. O próximo esquema (fig. 31) resume essas funções atribuídas ao equipamento, cujas explanações mais detalhadas serão abordadas nos tópicos seguintes.

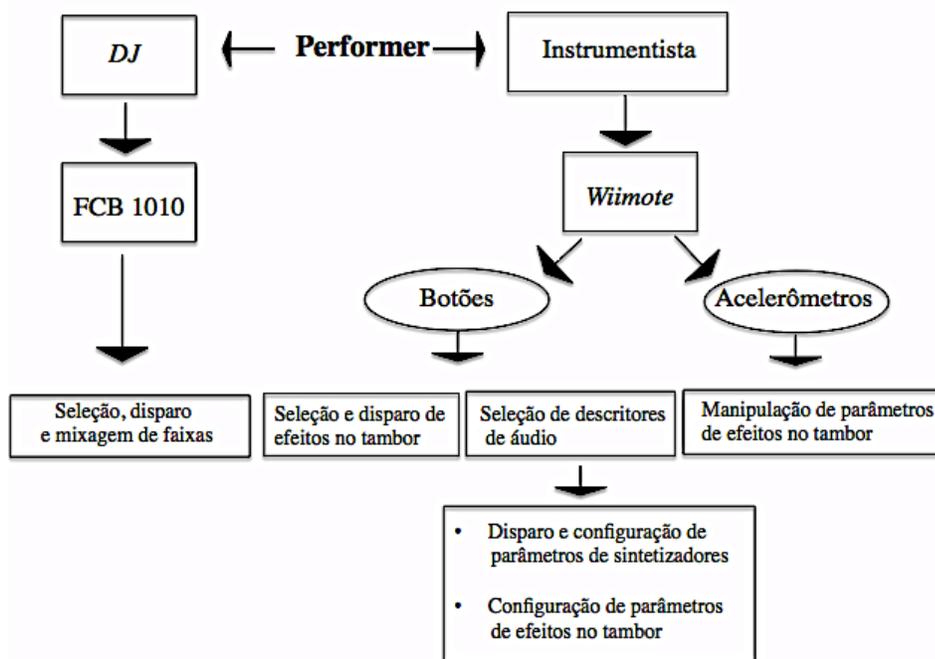


Fig. 31 – Resumo esquemático dos papéis de *DJ* e instrumentista

O áudio traça um caminho pelo sistema sendo distribuído segundo sua função. A figura 32 exibe essa trajetória dentro do projeto, mais especificamente dentro do *Live*. Endereçamos o sinal de entrada a canais com efeitos visando modificar o som do tambor, com equalização e compressão para reforçar seu som natural e com dispositivos para extrair dados relativos ao sinal de entrada. O áudio processado pelos efeitos e pela equalização/compressão são enviados diretamente à saída. Em seu tráfego, o áudio do tambor também é analisado em tempo real por dispositivos que dele extraem dados relativos ao ataque, amplitude e a centroide. Estas detecções fornecem elementos para acionar sintetizadores virtuais, acionar *loops* ou modular efeitos aplicados ao *frame drum*, como esquematizado abaixo.

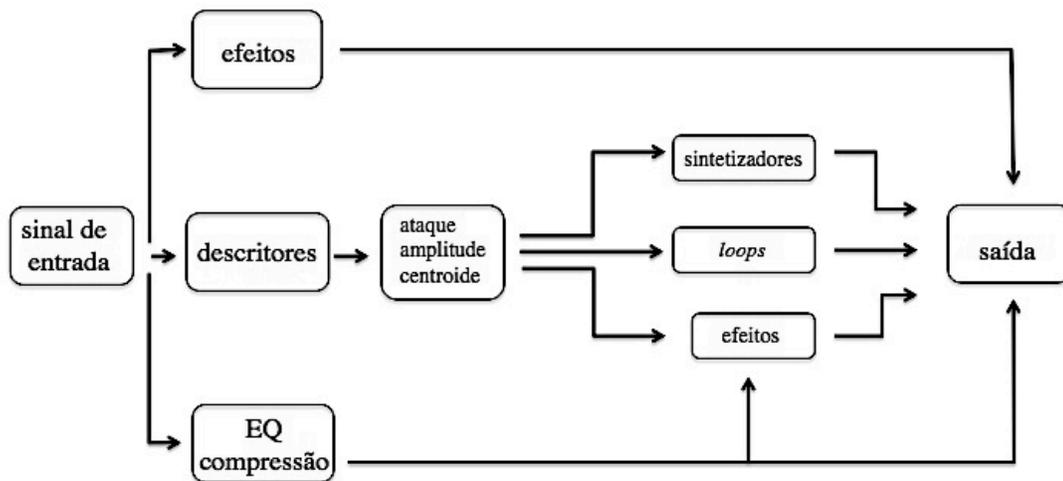


Fig. 32 – Caminho do áudio no sistema

Prosseguiremos a descrição do sistema Tambortec tomando a interface do *Live* como a estação de trabalho aonde distribuimos dispositivos, sintetizadores e cadeias de efeitos, paralelamente aos canais contendo áudio gravado, composto de músicas e *loops*.

6.2 - Ableton Live – centro de organização e controle

A organização de todas as informações adquiridas pelo sistema fica atribuída ao *Ableton Live*, assim como o controle de efeitos, sintetizadores e dispositivos elaborados para a descrição de áudio. O *software* permite o uso de vários canais com funções distintas que vão da recepção de áudio e a manipulação desse material sonoro por efeitos (*delays*, reverberação, equalização, compressores, dentre outros), até a alocação das faixas a serem usados na performance, juntamente com *loops* diversos. Ao sistema adicionamos também canais dedicados aos *patches* elaborados no *Max for Live*, com funções ligadas ao controle de eventos dentro do *Live*, tais como disparos de faixas, *loops*, troca de cadeias de efeitos, acionamento de sintetizadores e descritores de áudio; dispositivos estes, fundamentais no funcionamento do sistema interativo. Neste projeto, setorizamos os canais do *Live* em relação à suas funções dentro do sistema.

- Entrada – canal por onde o sinal de áudio que é distribuído no sistema.
- Dispositivos controladores – vias que não recebem informações sonoras, funcionando como estações para *patches* do *Max for Live*, especificamente projetados para receber ações do *Wiimote* e do pedal FCB 1010.
- Efeitos Tambor – canais com efeitos acionados separadamente para processar o som do tambor.
- Gravador – canal que grava *loops* de tambor com sons manipulados ou não, além de frases executadas no sintetizador.
- Faixas musicais – canais que contém o repertório do sistema, composto de faixas musicais. Também nestas vias, alocamos amostras sonoras vocais e efeitos para transição entre músicas.
- Sintetizadores – canais com instrumentos virtuais com alguns parâmetros reguláveis.
- Dispositivos com descritores – canais para o qual o sinal de entrada também é distribuído para análise em tempo real .
- Efeitos – canal com efeitos aplicados às músicas gravadas.

O canal com os dispositivos controladores desmembra-se em três *patches*. Assim, o primeiro *patch*, “Controle Wii”, envia comandos do tipo “liga-desliga” para os canais de efeitos para manipular o som do tambor além de acionar sintetizadores ou descritores de áudio. O segundo dispositivo elaborado no *Max for Live* (“Accels Mods”) recebe informações dos acelerômetros, traduzidas no *OSCulator* e enviadas ao *Live* pela porta MIDI in do programa, possibilitando a manipulação de parâmetros dos efeitos a partir da movimentação espacial com o instrumento de percussão. O terceiro *patch* (“FCB DJ_set”) recebe dados do pedal controlador, informações MIDI enviadas por cabeamento também recebidas pela porta MIDI IN do *Live*. Os comandos atuam na parte do sistema que emula o papel do *DJ*, isto é, seleciona faixas, controla o volume e realiza a transição entre *tracks* (*crossfading*).

Os canais de efeitos contém dois *vocoders*²², um *delay* e um *pitch shifter*, processadores cujo detalhamento em relação ao funcionamento e aplicação no sistema será feito posteriormente nesse trabalho. A setorização dos canais dentro da interface do *Live* completa-se com as vias destinadas a executarem o material composto de faixas musicais, aqui distribuídas em quatro canais, chamados de *deck A, B, C e D*²³. As transições ‘típicas do estilo (ruídos brancos, rulos de pratos, etc.) e intervenções vocais também ocupam dois canais no sistema.

Os sintetizadores ocupam mais um grupo de duas vias; utilizamos um instrumento virtual baseado em síntese subtrativa e nele definimos configurações variadas para oferecer ao performer possibilidades sonoras ao acionar o instrumento.

Os descritores de áudio ocupam dois canais e sua atuação no sistema também será tópico de nossa descrição. Uma cadeia de efeitos para operar sobre o sinal vindo dos *decks* e uma saída para todo material sonoro do sistema - sons do tambor, das faixas e *loops* – completam esta organização dos elementos que compõem o sistema musical (fig. 33).

²² Efeito clássico baseado na técnica de síntese cruzada (*cross synthesis*), onde um sinal de áudio é sobreposto a um som sintetizado.

²³ O termo “deck” refere-se às fontes sonoras usadas na discotecagem, sejam elas toca-discos, CD players dentre outras.

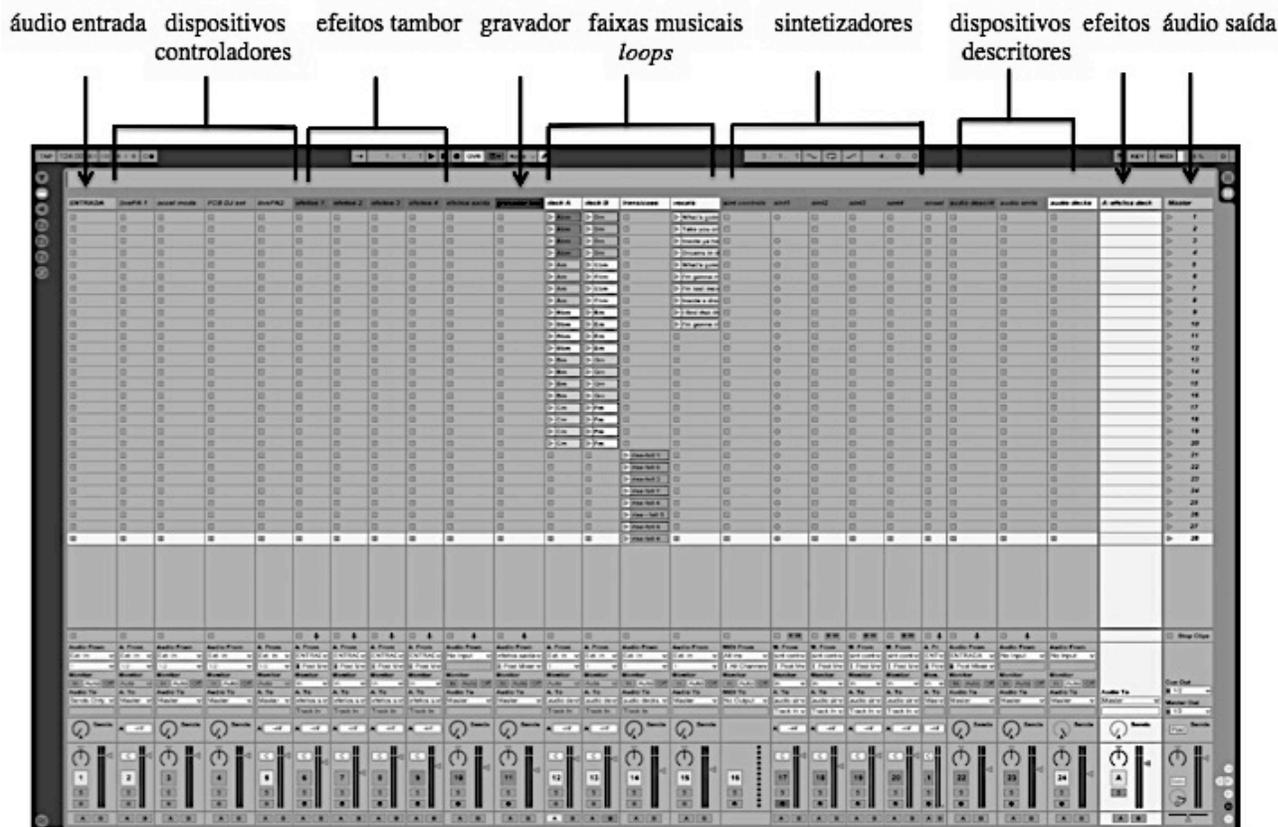


Fig. 33 - Setorização dos canais na interface do *Live*

6.3 - O pedal controlador como sistema de discotecagem

Prosseguiremos com um detalhamento da funcionalidade dos dispositivos controladores e suas associações com os aspectos musicais envolvidos na criação do sistema interativo. Iniciaremos com o pedal controlador, cuja função associamos ao sistema de operações que compõem o arsenal do *DJ*: mixer e fontes sonoras (toca discos, *CDJs* e, no nosso caso, *laptops*). Portanto, ao controlador FCB 1010 são atribuídas a escolha das faixas, o controle de volume e o cruzamento dos *faders*, que regula a passagem do material sonoro de um canal para o outro, a partir dos pedais de expressão.

O aparelho da *Behringer* possui dez bancos a serem configurados pelo usuário. Logo, escolhemos dois bancos para seleção de *tracks* (faixas musicais), aliando cada *footswitch* a uma faixa, utilizando assim os dez pedais de cada banco e estabelecendo um repertório inicial de vinte músicas. Os dois bancos foram divididos em dois *decks*, cada um contendo cinco músicas. Nesses

bancos selecionadores das faixas, dividimos o repertório entre os dois *decks* na seguinte disposição: *footswitches* 1 a 5, deck A e deck C, *footswitches* 6 a 10, deck B e deck D. A alternância entre os dois *decks* (*crossfader*) é realizada pelo pedal de expressão da FCB 1010, mais precisamente o pedal denominado “A” pelo fabricante. O fluxo contínuo de mensagens MIDI do tipo CC gerados pelo movimento do pedal de expressão da FCB 1010, permitiu-nos uma associação com o *crossfader* presente no *Ableton Live* (fig.34).

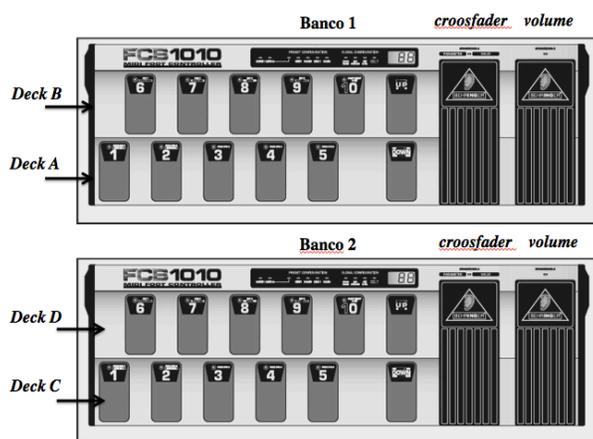


fig. 34 – Bancos (1 e 2) da FCB 1010 com os respectivos *decks*

Como citado anteriormente, essa ferramenta usada na transição entre faixas, responsável pelo equilíbrio entre os dois canais na saída de áudio, é peça fundamental em qualquer mixer para discotecagem. O *Live* apresenta um “típico mixer de *DJ* que permite um cruzamento com qualquer número de canais, podendo criar transições suaves entre os *clips*” (Rogendorf et al., 2010: 22). O manual do *software* destaca os vários tipos de curvas representativas dos modos de transição, sejam eles abruptos ou suaves (2010: 194). Optamos por uma curva de “força constante”, por conseguinte, suscetível a cortes rápidos ou suaves definidos pelo pedal de expressão da FCB 1010, cujas mensagens contínuas foram transmitidas diretamente ao *Live*. Ao pedal de expressão “B” atribuímos a função de controlar a saída de volume dos quatro *decks*.

Ainda nos bancos que contém o repertório, realizamos uma divisão baseada em dois tipos de material musical disponíveis ao projeto. Trabalhamos com faixas completas de *tech house*, material produzido em estúdios, com a estrutura musical definida e áudio masterizado; cada faixa

ocupou um *clip* nos canais correspondentes no *Live*. Paralelamente, trabalhamos com faixas seccionadas, cada seção representada por *loops* longos (bases de baixo e bateria em 32 ou 64 compassos), segundo a anatomia de uma composição de eletrônica dançante, discussão abordada no capítulo 3 deste trabalho. Portanto, introdução, desenvolvimento, *breakdown* e coda integraram os blocos constituintes dessas faixas seccionadas, por sua vez também ocupando *clips* e assim perfazendo então quatro *clips* por faixa.

Mapeamos as faixas musicais seccionadas no banco 1, nos *decks A* e *B*. Nesse banco, o acionamento de uma faixa ocorre através do disparo do *clip* correspondente à introdução da composição. A partir daí, o discorrer das seções subsequentes ficam mapeadas a outro banco. Escolhemos o banco 0 para mapear *footswitches* relativos ao disparo dos *clips* correspondentes ao desenvolvimento, *breakdown* e coda da música. Os disparadores de 1 a 4 no banco ficaram destinados dessa maneira a essa função (fig. 35).

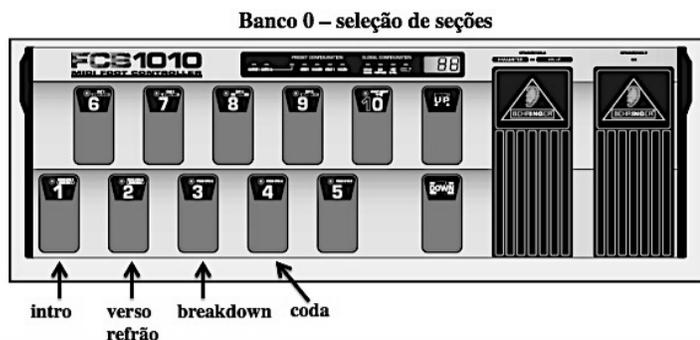


Fig. 35 – Mapeamento das seções no pedal controlador

As faixas completas de *tech house* foram mapeadas no banco 2 e tiveram seu acionamento realizado de maneira direta, isto é, o disparo de um *footswitch* nesse banco implica no acionamento imediato do *clip*, sem a necessidade de se passar pelo banco 0 que controla a seção das faixas seccionadas.

O uso do pedal controlador no projeto como um mixer para *DJs* objetivou focar as mãos do instrumentista na performance com o *frame drum*, liberando-o de recorrer ao teclado do computador ou a qualquer outro tipo de controlador manual que interrompesse a fluidez da execução musical. O *Ableton Live* permite que um controlador MIDI possa enviar suas

mensagens num endereçamento realizado pelo usuário. A escolha do destino de cada mensagem dentro da interface do programa é realizada num modo de mapeamento (*MIDI map mode*) que permite que números do tipo *continuous controller* (CC) ou notas MIDI com mensagens *on-off* provenientes de controladores externos possam inferir sobre controles deslizantes, botões e teclados musicais virtuais. No processo de endereçamento, relevamos o tipo de controle e de mensagem a ser enviados, considerando-as informações que “[...] determinam como um parâmetro ou controle responderá dentro do *Live*” (Robinson, 2014: 47). Portanto, as mensagens enviadas de dez *footswitches* do banco 0 da FCB 1010 correspondem a notas MIDI e são recebidas diretamente na interface do *software*. Para isto, elaboramos um dispositivo no *Max for Live*, capaz de receber informações do pedal controlador MIDI num *patch* nominado “FCB DJ set” e inserido num canal do *Ableton Live* destinado aos *patches* controladores. A interface contém botões virtuais, cada qual mapeado a uma nota MIDI disparada pela FCB 1010.

As mensagens *on-off* são tipicamente usadas para o disparo dos *clips*, bem como ativar chaves e navegar por determinadas funções na interface do programa (2014:47). Na programação do sistema Tambortec, ressaltamos a aplicação do objeto *live.button* do *Max for Live* que possibilita a recepção de dados do tipo *on-off*. Esses botões virtuais presentes na interface do *patch* “FCB DJ set” recebem mensagens endereçadas para funções diferentes no sistema. Na figura 36, os *live.buttons* (a) são acionados enviando mensagens remotas para outros *patches* posicionados em outros canais no *Live*. No exemplo, o número do *clip* de áudio acionado no deck A – correspondente a uma faixa musical – é transmitido como mensagem a um dispositivo desenvolvido no pacote de dispositivos do *Max for Live*, chamado *Max Api ClipSlot*. Esse *patch* contém uma abstração, *M4L.Chooser* (b) que lista objetos do *Live*, tais como *tracks* (canais) e *clips*, discriminando suas propriedades dentro dos subpatches *Patcher Functions* e *Properties* (c). No caso do *deck A*, composto de várias faixas musicais, dados relativos à duração de áudio, altura e situação do *clip* dentro do sistema (se está sendo executado ou parado) são dispostos nesses *subpatches* através de objetos típicos do *Max for Live*, denominados *live.function* e *live.property*. Assim, o número do *clip* acionado pelo *live.button* no *patch* controlador que recebe dados da FCB 1010 é transmitido remotamente ao *Max Api ClipAudio*, *patch* posicionado no canal do *deck A*. Os *subpatches* relativos às funções e propriedades dos *clips* recebem essas mensagens, retransmitindo comandos dentro do *Live*. Ainda no exemplo referente ao *deck A*, ressaltamos

esses comandos em (d) e (e), respectivamente a escolha do clip (no exemplo, *clip 4*) e o disparo do clip com o objeto *live.function.fire*, localizado dentro do *Patcher Functions*.

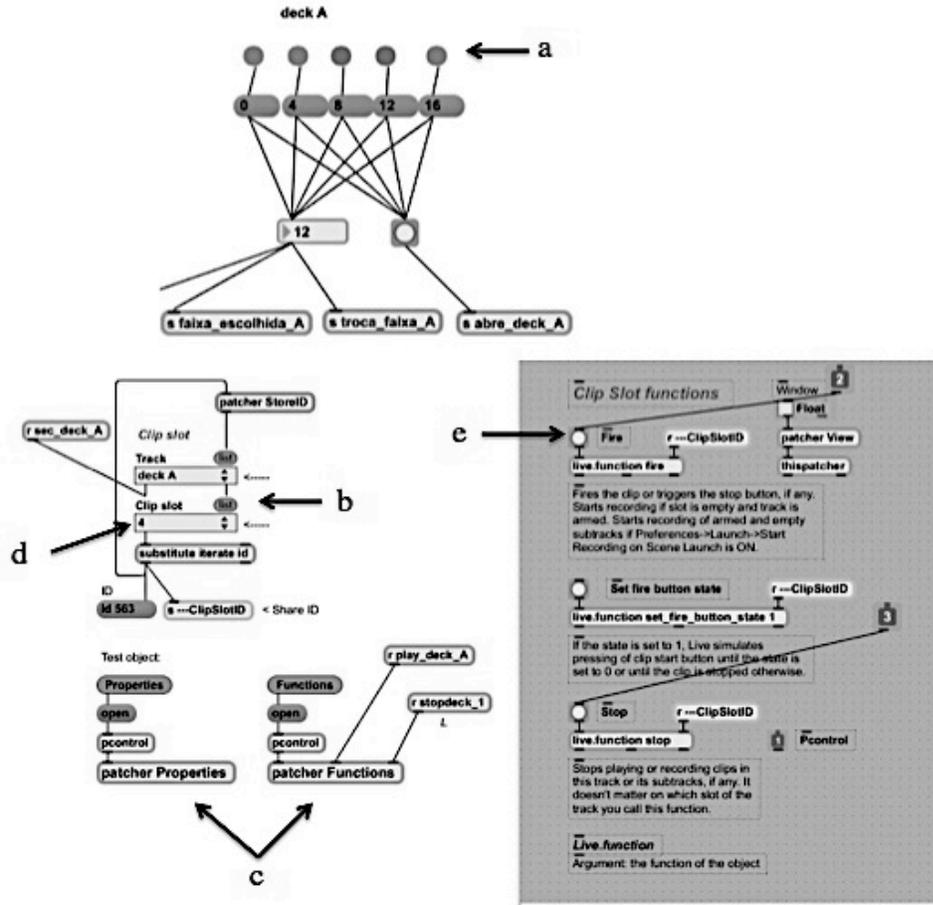


Fig. 36 – Subpatch para escolha e disparo de clips no Live

A opção de escolha de se trabalhar com faixas seccionadas permitiu ao performer a seleção de blocos, representados por *clips* no *Live* e também acionados pelo pedal controlador mapeado aos botões virtuais do dispositivo controlador “FCB DJ_set”, que aplicando a mesma sistemática com as abstrações do *Max for Live*, *live.function* e *live.property*, controla o disparo das seções destas faixas.

O “FCB DJ_set” incumbe-se pois, da transmissão de comandos para quatro canais, (*decks A, B, C e D*). Atestamos uma efetividade na conectividade do programa *Live* com

equipamento externo através do mapeamento MIDI, mas verificamos uma limitação dentro do software no que diz respeito ao disparo de comandos em relação ao tempo. Embora o *Ableton Live* possibilite um mapeamento de todos os *clips* em um projeto, permitindo um controle em tempo real de seus disparos, um número elevado de *clips* implica num correspondente número de disparadores no controlador externo. O pedal utilizado *FCB* tem um limite de 100 disparadores distribuídos em grupos de 10 *footswitches* para cada banco, número satisfatório para os propósitos do sistema proposto. De fato, dez faixas completas implicam em dez *clips*, e dez faixas seccionadas implicam em 40 *clips*, totalizando 50 *slots* ocupados dentro da interface. Entretanto, a atividade de se apertar um grande número de disparadores em distintos bancos no *FCB 1010* se mostrou confusa durante a performance por necessitar de memorização extensa na correspondência *clip – footswitch*. A montagem do dispositivo “*FCB DJ_set*” simplificou o uso do pedal controlador ao associar disparadores comuns para mudanças de seções nas faixas seccionadas. Portanto, independente da faixa escolhida, os *footswitches* (banco 0) para mudança de seção são os mesmos: disparadores 1 para introdução, 2 para blocos de desenvolvimento, 3 para o *breakdown* e 4 para a coda.

A troca de seções ou faixas no sistema é condicionada ao tempo, isto é, ao se disparar um comando do *footswitch*, a ação não acontece de imediato, mas a partir de um número de compassos estabelecido no algoritmo do “*FCB DJ_set*”. Tipicamente, o mapeamento MIDI oferecido pelo *Ableton Live* apresenta alternativas em relação ao disparo de um comando vindo de um controlador MIDI, permitindo que ele ocorra num determinado número de compassos adiante definido pelo usuário. Entretanto, essa possibilidade de controle temporal do disparo se estende a todos os *clips* ou efeitos mapeados pelo programa, fato que apresentou restrições para o sistema proposto na pesquisa, pois intencionamos usar tempos de acionamento diferentes nas trocas de seção ou de música. Com efeito, as trocas de seção (comandos disparados na *FCB*, banco 0, *footswitches* 1, 2, 3, 4) ocorrem 8 compassos após o acionamento no pedal e, nas trocas de faixa musical (comandos disparados na *FCB 1010*, banco 1 e 2, *footswitches* 1 a 10), a ação acontece 16 compassos após o disparo. A determinação do número de compassos deu-se em função do tempo necessário para a ação dos comandos envolvidos na troca de seção ou de faixa musical. Essas condições de tempo foram estabelecidas no algoritmo em *subpatches* mostrados na figura 37. O objeto *metro* (a), que realiza disparos em intervalos regulares de tempo, é

disposto com argumentos que o condicionam ao tempo interno no MAX, no *Global Transport*, ao metrônomo do *Ableton Live*. Os disparos alinhados do *metro* passam por um contador e um seletor (b), este último encarregado de distribuir comandos em função do tempo (n compassos após o acionamento do *footswitch*). Nesse *subpatch*, esses comandos selecionam e disparam *clips* na troca de uma seção, com o envio de mensagens remotas. Estes passos ocorreram em processos análogos dentro do algoritmo para operações nos quatro *decks* (c).

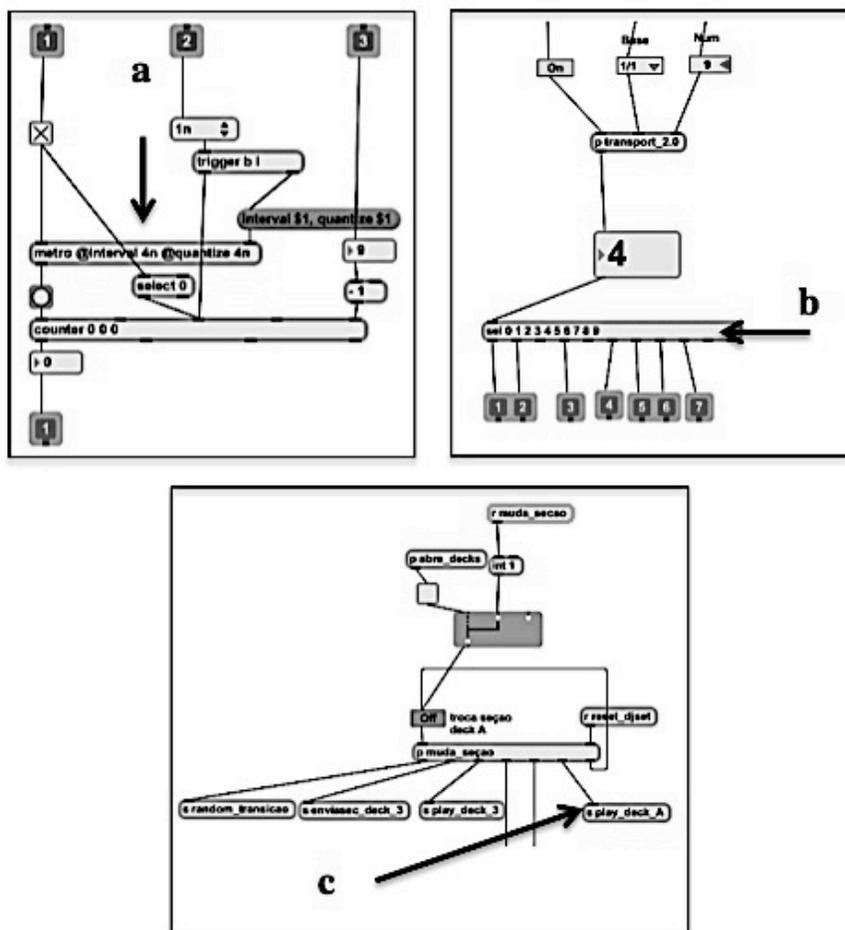


fig. 37 – Subpatches de “FCB DJ_set” para o disparo de faixas musicais

A figura 38 apresenta a interface do dispositivo “FCB DJ_set” com seus botões virtuais (*live.buttons*) para escolha das faixas e seções em cada *deck*, cada qual mapeado com *footswitches* da FCB 1010.

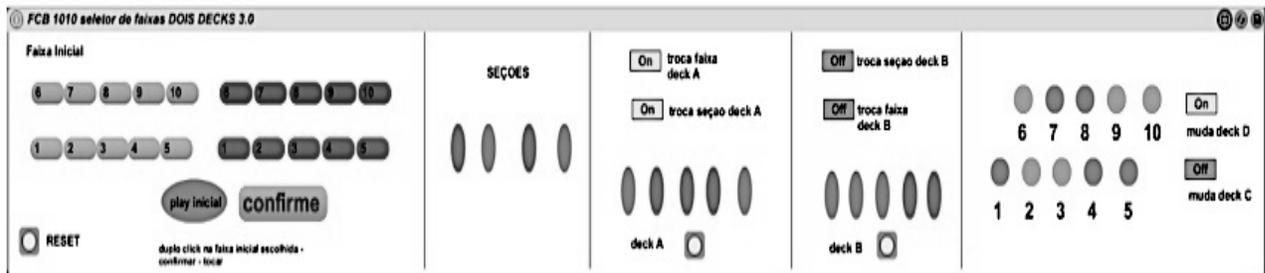


Fig. 38 – Interface do “FCB DJ_set”

6.4 - A escolha do repertório

O trabalho de um DJ começa na escolha do repertório que vai de encontro ao seu estilo e a funcionalidade das músicas na pista de dança (Brewster, Broughton, 2002: 20). Como referido antes, definimos no sistema Tambortec uma linha estética voltada ao *tech house*, logo montamos o repertório de vinte músicas, seguindo as distribuições explicadas no tópico anterior, ou seja, dez faixas completas e dez faixas divididas em quatro seções cada.

As faixas completas, produções de *tech house* foram adquiridas em site especializado em música eletrônica dançante²⁴, que funcionando como uma loja virtual de discos, exhibe um catálogo vasto de títulos para *dance music*, lançados numa base semanal e catalogados segundo seus gêneros ou subgêneros, andamentos (*bpm*) e tonalidade. O *Ableton Live* tem a capacidade de trocar o andamento de uma música sem alterar sua altura, apresentando um procedimento denominado *time warping*, discutido no capítulo 4. Logo, incorporamos dez *tracks* selecionados nos canais correspondentes aos *decks C* e *D*, cada um deles sincronizado com o andamento de 127 batidas por minuto, tempo típico do gênero e designado pelo *Live*.

²⁴ www.beatport.com. Último acesso em 02/08/2014.

As faixas seccionadas dos *decks A e B* foram produzidas dentro do próprio *Ableton Live*. Partimos de *loops* de baixo e bateria na formação de um *groove* básico. Para determinarmos variações, acrescentamos transições comumente usadas neste tipo de música – tais como, varreduras no espectro de uma amostra de ruído branco ou rulos de prato ou caixa - e montamos, por fim, as típicas seções presentes nos trabalhos de eletrônica dançante. Adicionamos alguns elementos extras aos *loops* e transições, tais quais, sintetizadores do tipo *pad* com texturas sonoras longas e ataques de pratos em determinados pontos da faixa. A produção desse material levou em conta a necessidade se deixar espaço no campo espectral do *track* para a inserção de fragmentos rítmicos e melódicos gerados pelo *frame drum* processado ou com seu som natural. Por conseguinte, optamos por produzir faixas com uma energia advinda do baixo e da bateria centrada no espectro grave, para que se ressaltasse esse diálogo entre instrumento e sons gravados durante o discurso musical no sistema. As seções de uma faixa montada no *Live* são mostradas na figura 39, assim como os canais de *loops* e do material sonoro referente às transições entre seções. Após a produção dessa base gravada, mixamos os três canais produzindo uma faixa em estéreo com o material mixado. A seguir, aplicamos compressão e equalização a esta faixa mixada, visando melhorar a qualidade do áudio final.

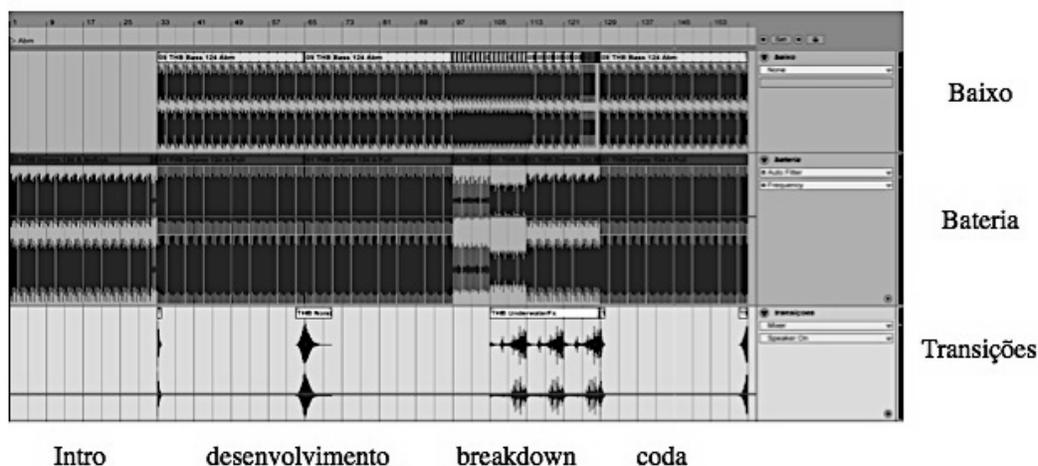


fig. 39 – Montagem de uma faixa musical no *Live*

O *DJ* durante seu discurso musical concatena as faixas musicais do seu set-list segundo alguns critérios, dentre os quais, a tonalidade da música, visando uma sucessão entre músicas de uma forma fluida e harmônica. Neste projeto, o disparo dos *clips* do *Live* é feito com os *footswitches* do pedal controlador. Considerando a faixa musical contida em cada *clip* com seu centro tonal definido, podemos corresponder cada disparador da FCB 1010 a uma tonalidade e traçar um caminho dos disparos no decorrer da performance, segundo uma progressão harmônica. Assim, associamos tonalidades a *footswitches*, como mostrado na figura 40.

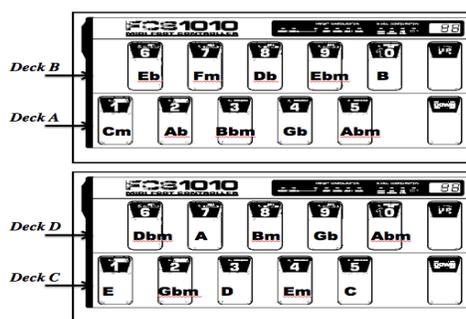


Fig. 40 – Mapeamento das faixas (representadas pelas tonalidades) nos *footswitches* do pedal

A progressão em terças menores ou quintas ocorre nas transições do *deck A – B* e *B – A*, com situação análoga nos *decks C e D*. Tomemos como exemplo um percurso iniciado na faixa em Lá bemol, disparada pelo *footswitch 2* no *deck A*. As faixas “vizinhas” no *deck B*, endereçadas nos disparadores 6 e 7 estão em Mi bemol e Fá menor, respectivamente, o que oferece uma transição com uma compatibilidade harmônica. A opção de uma faixa subsequente disparada por um *footswitch* “não vizinho” no *deck B* implica numa transição tonalmente mais contrastante.

Dentre as várias faixas dispostas a compor o repertório, produzidas para a projeto ou compradas em lojas virtuais, selecionamos um material que encaixasse-se à configuração proposta na FCB 1010 (fig. 40), logo com faixas nas tonalidades indicadas para cada *footswitch*. A tabela apresenta a ordenação das faixas escolhidas nos *decks A,B,C e D* segundo suas tonalidades e o *slot* ocupado, local onde se acondiciona o *clip* num canal (fig. 41).

<i>deck</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>
<i>Slot 1</i>	Cm	Eb	E	<u>Dbm</u>
<i>Slot 2</i>	<u>Ab</u>	Fm	Gbm	A
<i>Slot 3</i>	Bbm	Db	D	Bm
<i>Slot 4</i>	Gb	Ebm	Em	G
<i>Slot 5</i>	Abm	B	C	<u>Am</u>

Fig. 41 – Distribuição das tonalidades por canal (*decks*) e posição no *Live* (*slots*).

6.5 - O som do *frame drum*

Com encaminhamento do sinal de áudio capturado pelo microfone para diversas vias dentro do *Ableton Live*, visamos resultantes sonoras destinadas a compor o conteúdo musical formado por faixas musicais gravadas e sons manipulados do *frame drum*. Assim, o processamento desse sinal por diferentes efeitos, além de sua análise em tempo real objetivando a extração de características, constituíram eventos importantes calcados no uso da informação sonora advinda do microfone. Paralelamente às manipulações e descrições de aspectos do som, objetivamos a utilização do “som natural” do tambor, portanto sem filtragem ou modulações. Consideramos a fusão da sonoridade típica do instrumento com os sons digitais presentes nas produções de *tech house*, como uma perspectiva sonora extra agregada às possibilidades de geração de sons processados e sintetizados existentes no sistema.

A equalização é a forma mais comum de processamento de sinais, permite-nos controlar a amplitude relativa de certas frequências dentro de uma faixa audível (Huber; Runstein, 2005: 444). É utilizada em distintas situações, incluindo a correção de problemas específicos em uma gravação, a superação de deficiências na resposta de frequências de microfones ou instrumentos, a fusão de sons contrastantes dentro da mixagem e a busca de novas sonoridades por razões criativas ou musicais.

A equalização foi um processamento importante no delineamento de uma sonoridade para o *frame drum*, valorizando e cortando frequências que evitassem uma disputa por espaço dentro do espectro ocupado pelas bases de bateria e baixo. Segundo Gibson, independente da razão pela qual se equaliza, “[...] seja pela busca de uma sonoridade natural ou criativa, é importante certificar-se que a equalização também trabalhe bem com outros sons presentes na mixagem” (2005: 97). Visando uma equalização que projetasse o som do tambor frente às sonoridades vindas dos *loops* da base, estes com muita energia na parte grave do espectro, equalizamos o tambor procurando um caminho intermediário entre o som natural e o som processado, de modo a ocupar um espaço dentro do espectro sonoro. O sonograma abaixo (fig. 42) exibe a energia contida num trecho executado, alternando a base gravada de baixo e bateria (a) com sons do tambor sem equalização (b). Dentro do mesmo trecho, o tambor é equalizado, processo que traz energia à região médio grave e reforça os picos de frequências do instrumento (c).

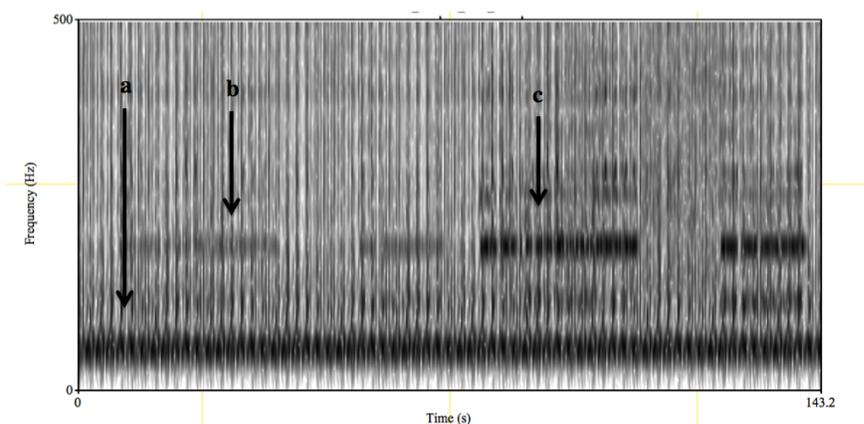


Fig. 42 – Sonograma do tambor sobreposto às linhas de baixo e bateria

O equalizador paramétrico de oito bandas disponível no *Live* foi utilizado para realização deste processamento de sinal. As informações adquiridas na análise dos toques do tambor, descritas no capítulo anterior (tópico 2), foram usadas na configuração deste efeito. Desta maneira, os picos de frequências em 130, 212 e 319 Hz, destacados no espectro do tambor, foram enfatizados no equalizador. Uma curva do tipo *low cut* (cortando frequências abaixo da especificada) atua em 130 Hz, atenuando a parte baixa do espectro do *frame drum* e curvas do tipo *bell* (sino) atuaram sob uma faixa de frequências, mais notadamente 212 e 319 Hz com

larguras de bandas diferenciadas; em 212 Hz mais estreita e em 319 Hz, mais abrangente. A figura 43 expõe essas ênfases aplicadas nos picos, bem como um incremento em frequências acima de 1000 Hz propiciado por uma curva denominada *high shelf*, que intenta ressaltar as frequências mais altas do tambor.

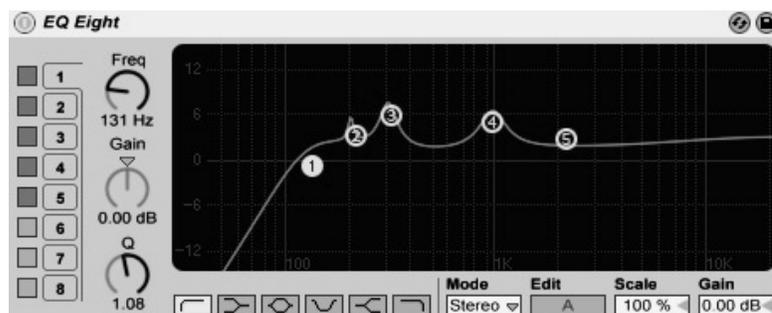


fig. 43 – Equalização aplicada ao *frame drum*

Compressores usualmente são usados para reduzir a diferença na dinâmica entre as partes mais suaves e as mais fortes de um sinal de áudio, permitindo que sinais acima de um limiar (*threshold*) sofram uma redução de ganho, enquanto que sinais abaixo passem sem serem alterados. O aparato pode ser pensado como um *fader* de volume automático, respondendo ao nível de sinal que o alimenta. As referências bibliográficas na presente pesquisa enumeram aplicações de compressores, que vão do uso em processos de mixagem de uma faixa à compressão de uma única fonte sonora (Huber; Runstein, 2005), (Rogerson, 2010).

A compressão foi outro processamento usado para se alcançar um som do tambor presente e sólido no contexto sonoro das faixas de *dance music* executadas pelos *decks* do sistema. O uso da compressão no instrumento de percussão do projeto pretendeu uma melhor correspondência da dinâmica entre o sinal de áudio do *frame drum* e as músicas contidas nos *decks*.

A configuração dos parâmetros do compressor do *Live* é mostrada na figura 44. O *threshold* foi acertado em -16 dB e a proporção de ganho (*ratio*) em 4:1. Os tempos de reação do compressor no começo do sinal (*attack*) e no fim (*release*) foram estabelecidos em 5 e 10 ms, respectivamente. O ganho de saída em 3,63 dB mostrou-se suficiente para adicionar presença na mixagem com as faixas musicais (a). A parametrização seguiu procedimentos sugeridos por Huber e Runstein (2005:446) que ressalta a experimentação no ajuste do *attack* e *release*,

buscando-se os valores mais rápidos para ataques e mais lentos para *releases* sem que se interfira na qualidade do sinal. O autor aponta também a necessidade de se evitar uma compressão exagerada que “[...] limite as dinâmicas e reduza os transientes que podem dar vida à performance” (2005:466). O formato de onda traz uma comparação entre dois trechos gravados do sinal do tambor, o primeiro sem compressão, e o segundo, comprimido segundo as configurações acima descritas (b).

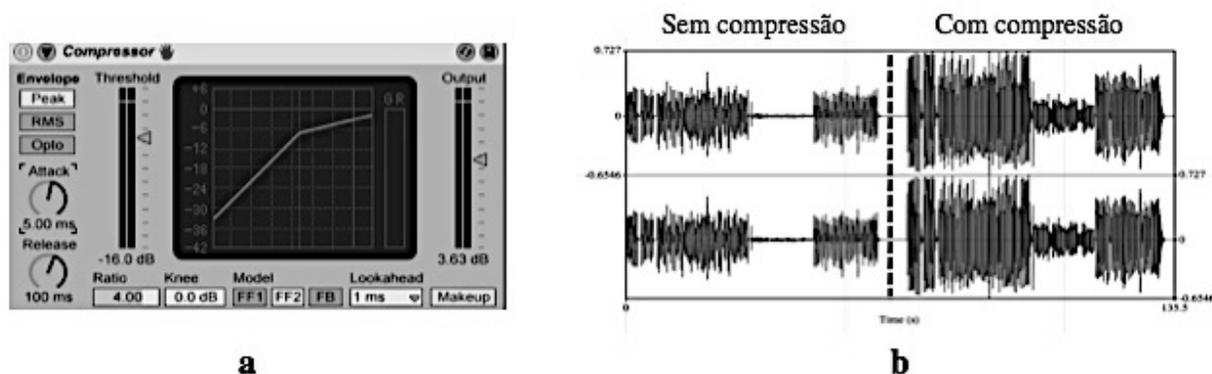


Fig. 44 – Configurações do compressor (a) e comparação entre formatos de onda sem e com compressão

6.6 - O joystick no controle do processamento de áudio

O *Wiimote* adicionado ao *frame drum* assume o papel de controlador dos processos de manipulação de áudio no tambor através da escolha do efeito aplicado ao som do instrumento e a modulação de seus parâmetros. A opção de seleção do efeito é realizada por botões no *joystick* e a modulação dos parâmetros pelo acelerômetro tri-axial. A função dada ao *Wiimote* estende-se dentro do projeto à opção de escolha de sintetizadores e dispositivos para extração de descritores de áudio.

Os botões do *joystick* enviam mensagens do tipo liga-desliga para o programa *OSCulator*, o qual por sua vez envia mensagens MIDI do tipo *note on-off* para um dispositivo receptor posicionado nas vias destinadas aos *patches* controladores. Tal qual o “*FCB DJ_set*”, o dispositivo foi elaborado no *Max for Live*. Denominado “Controle Wii” adota o mesmo tipo de

botão virtual capaz de ser mapeado pelo *MIDI Map Mode*, portanto possibilitando uma associação entre disparador do Wiimote com o efeito, sintetizador ou descritor de áudio designado durante a performance. Abordamos estas três caminhos dentro do projeto – efeitos processadores do som do tambor, sintetizadores disparados a partir de ataques do tambor e descritores de áudio, abordando-os como páginas a serem designadas pelos disparadores do *Wiimote*. Assim, o botão “A” abre a página correspondente aos canais de efeitos. Como citado no tópico 1 desse capítulo, utilizamos quatro tipos de filtros para processamento do áudio, cada qual mapeado a um botão direcional do *joystick* (*up, down, right, left*). Analogamente, o botão “Minus” abre a página de sintetizadores e o botão “B” a página de descritores, cada qual também mapeada aos botões direcionais.

O dispositivo “Controle Wii” foi montado a partir da recepção de mensagens pelos *live.buttons* e pelo objeto *decoder*, este atuando como uma mesa comutadora, enviando mensagens 0 e 1 para saídas específicas. A figura 45 mostra os *live.buttons* associados aos botões direcionais do *joystick* (a) e a distribuição de seus acionamentos feita dentro de um *subpatch* pelo *decoder* (b). As mensagens são encaminhadas a outro *subpatch*, esse por sua vez enviando mensagens do tipo “liga-desliga” a efeitos alocados em canais do *Live* (c).

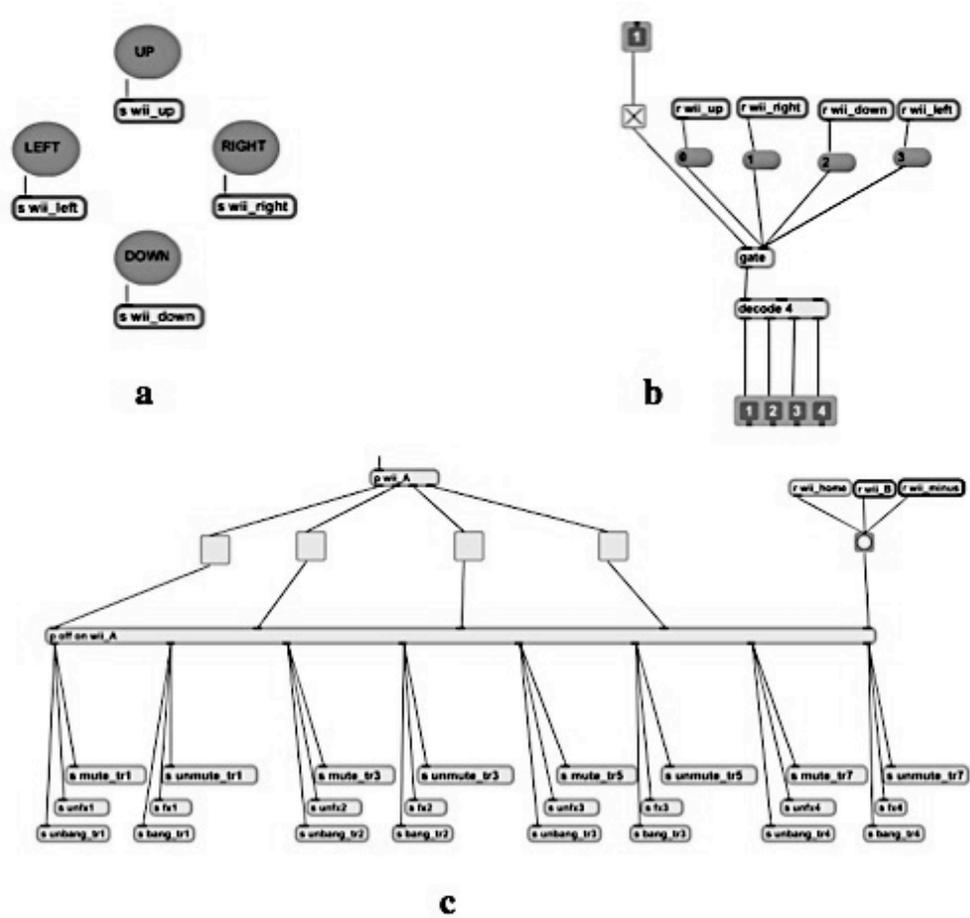


fig. 45 – Patch para o dispositivo “Controlle Wii

As mensagens *on-off* são recebidas por dispositivos criados no *Max for Live*, num processo similar à recepção dos comandos enviados pelo “FCB DJ_set” ocorrida com o *Max Api ClipSlot*. Nesse caso, o *patch* usado na elaboração do dispositivo é o “*Max Api Device Parameter*”, que lista efeitos ou instrumentos virtuais dispostos em canais dentro do *Live*. A figura 46 exibe a recepção (r fx) de um comando dado pelo “Controlle Wii” (enviado pelo objeto *send fx* presente neste *patch*), ligando portanto o efeito “*Simple Delay*” (a) no canal onde se encontra o “*Max Api Device Parameter*”. Aqui também o objeto *live.property* fundamentou o processo recebendo as mensagens 0 e 1, respectivamente, liga e desliga (b). Nas páginas referentes aos sintetizadores e descritores elaboramos o mesmo algoritmo de envio e recepção de

mensagens MIDI, dedicando um “*Max Api Device Parameter*” para cada dispositivo usado no sistema.

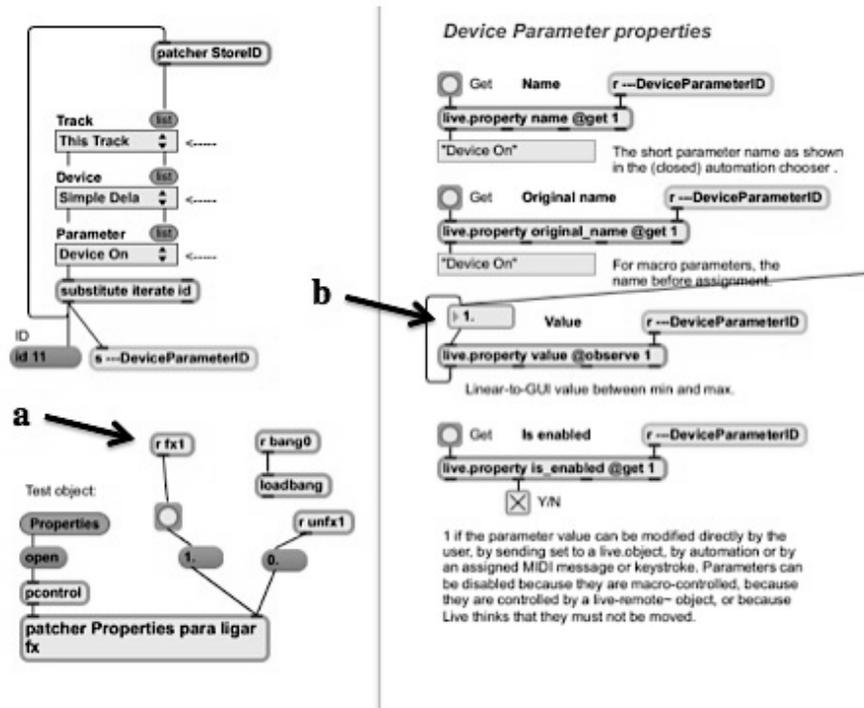


Fig. 46 – Exemplo de *patch* para receber comandos do tipo “liga-desliga

O acelerômetro de três eixos do *Wiimote* fornece dados transformados em valores entre 0 e 127 no *OSCulator*, que são transferidos ao *Live* como mensagens MIDI do tipo CC. O *software* oferece um mapeamento através do *MIDI Map Mode*, aqui enviando mensagens CC a controles deslizantes (*sliders*) e rotatórios (*knobs*) da interface do *Live*. A criação de um dispositivo receptor dos dados do acelerômetro contou com o objeto *live.dial* para realizar essa função. Similar ao *live.button*, o *live.dial* recebe os valores de 0 a 127 do *OSCulator* e retransmite-os a parâmetros de efeitos usados no processamento do áudio do instrumento. Novamente, o dispositivo “*Max Api Device Parameter*” foi uma ferramenta fundamental no tráfego de dados. Esse dispositivo elaborado no *Max for Live* foi nominado “*Fxmods_api*”, apresentando-se em cada efeito utilizado, e assim, possibilitando que a movimentação espacial do tambor realizada pelo executante exerça um papel modulador nos processamentos de áudio. A figura 47 destaca o

live.dial (a) enviando mensagens para ao *feedback* do “Simple delay” (c), através do objeto “send mods_tr1” (d).

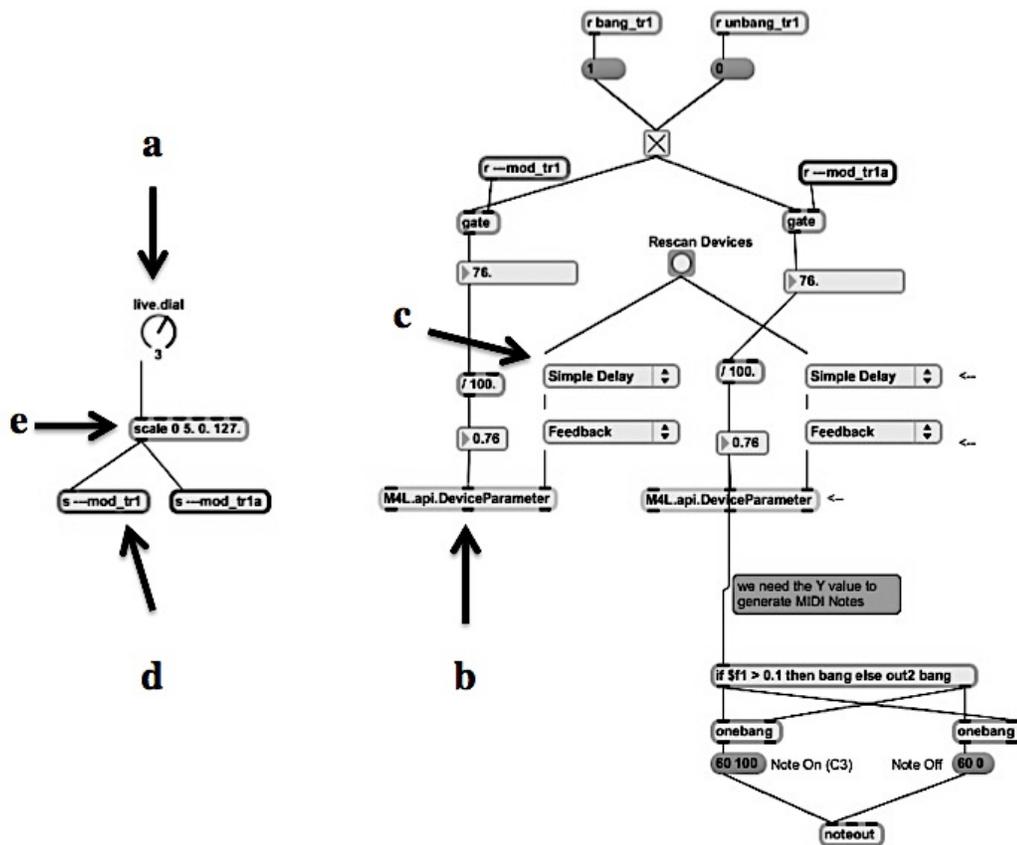


fig. 47 – Patch do dispositivo “Fmods_api”

Definimos dois movimentos que geram um fluxo de dados oriundos do acelerômetro e relevantes ao projeto. O posicionamento do *Wiimote* em seu acoplamento na parte posterior do *frame drum* permitiu dados provenientes da movimentação em torno do eixo *roll* e *pitch*²⁵. O primeiro referiu-se a uma movimentação partindo de um posicionamento inicial do tambor paralelo ao executante. A partir daí, o deslocamento com o antebraço conduz o tambor a uma posição perpendicular em relação ao músico. Prosseguindo-se com esse movimento atinge-se novamente a posição paralela, totalizando um giro de 180°. Destacamos neste deslocamento cinco posições, às quais atribuímos valores começando em 0, portanto indo de 0 a 4. Os dados do OSCulator – entre 0 e 127 – chegam ao *live.dial* já escalonados entre 0 e 4, após configuração

²⁵ Ver figura 19 do capítulo 5.

feita no objeto, como explanado na figura 48, que mostra o movimento com sua associação numérica graficamente relacionado aos valores enviados pelo acelerômetro no decorrer do tempo. Dentro do “Fxmods_api”, o objeto *scale* encarrega-se de estabelecer outra gradação, dos valores relativos à posição – 0 a 4 – aos valores entre 0 e 127 enviados aos parâmetros do efeito (fig. 14e).

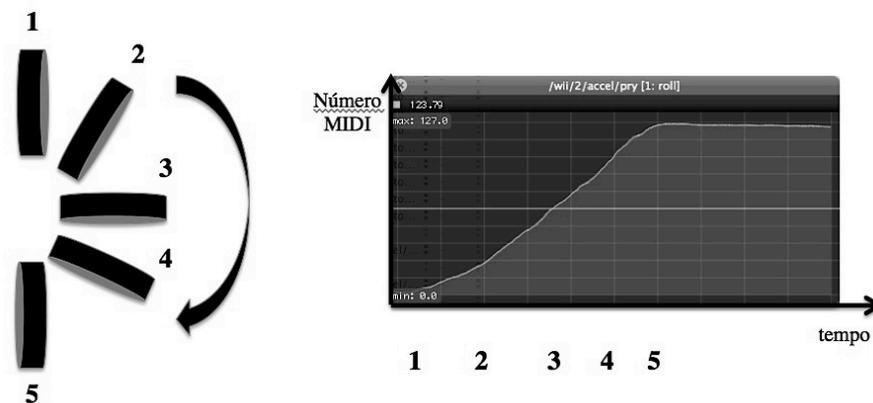


Fig. 48 – Movimento no eixo *roll* e sua associação numérica

O segundo tipo de movimento definido ocorre no eixo *pitch*²⁶, caracterizado por um giro circular no tambor, muito se assemelhando ao curso de um volante. Analogamente, representamos este gesto ligado ao movimento na figura 49, exibindo graficamente o valor MIDI em relação ao tempo. A posição inicial desse deslocamento em torno do eixo *pitch* apresenta o *joystick* paralelo ao chão e firma um valor inicial em 64, atingindo o máximo de 127, quando posicionado perpendicular à superfície. Consideramos nessa limitação movimentos realizados no sentido horário. Os valores entre 0 e 64 referem-se ao giro no sentido anti-horário, mas não foram considerados no trabalho, pois constatamos, durante a prática de execução do *frame drum* aumentado, uma movimentação ante natural nesse sentido e portanto não utilizada na performance. Escalonamentos e gradações similares às realizadas com os dados relativos ao eixo *roll* ocorreram nos movimentos pelo eixo *pitch*.

²⁶ Ver figura 19 do capítulo 5.

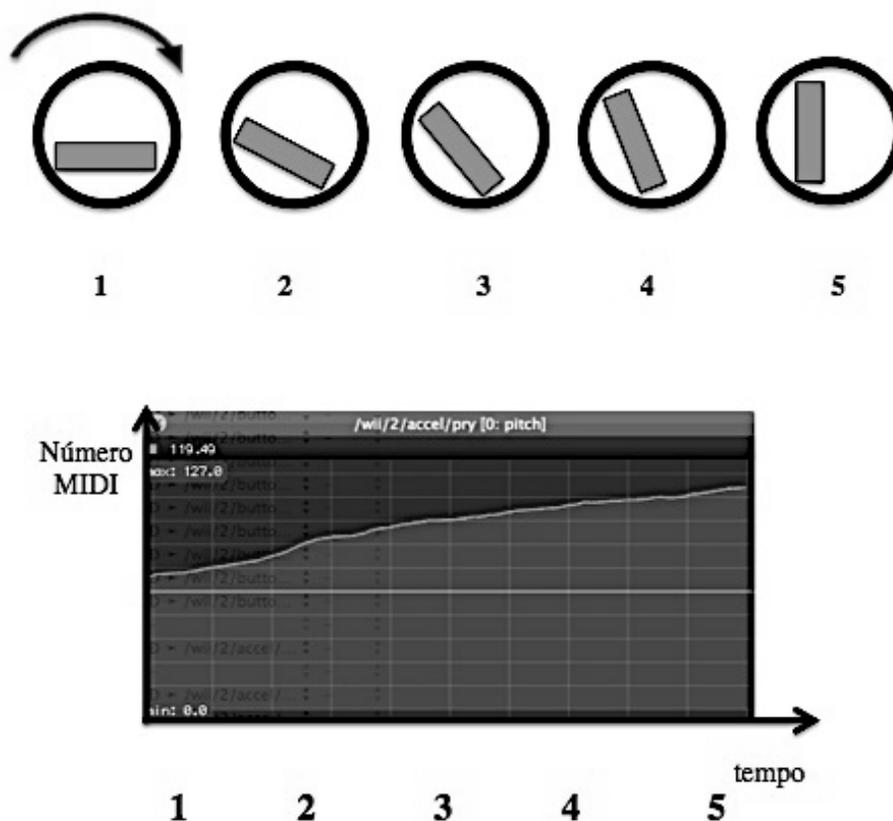


Fig. 49 - Movimento no eixo *pitch* e sua associação numérica

6.7 - Sintetizador analógico virtual – configuração em sintonia com o estilo

O *soft synth* usado no sistema é produzido pela companhia de instrumentos virtuais, a *LinPlug*. Trata-se da emulação de um sintetizador analógico baseado em síntese subtrativa, portanto utiliza filtros para subtrair harmônicos selecionados, técnica usada em sintetizadores analógicos da década de 60, como Moog e o *Buchla*. O instrumento da *LinPlug* apresenta uma constituição típica em tais sintetizadores (fig. 50): blocos com osciladores que geram formatos de onda (a), filtros que atuam retirando harmônicos (b), amplificação que cuida do volume

(*loudness*) e esculpe o envelope da onda com a determinação do ataque, decaimento, sustentação e extinção do som (c). O *soft synth* oferece também um LFO que atua modulando parâmetros no sintetizador, portanto adicionando efeitos (d), além de um efeito *Chorus* (e).

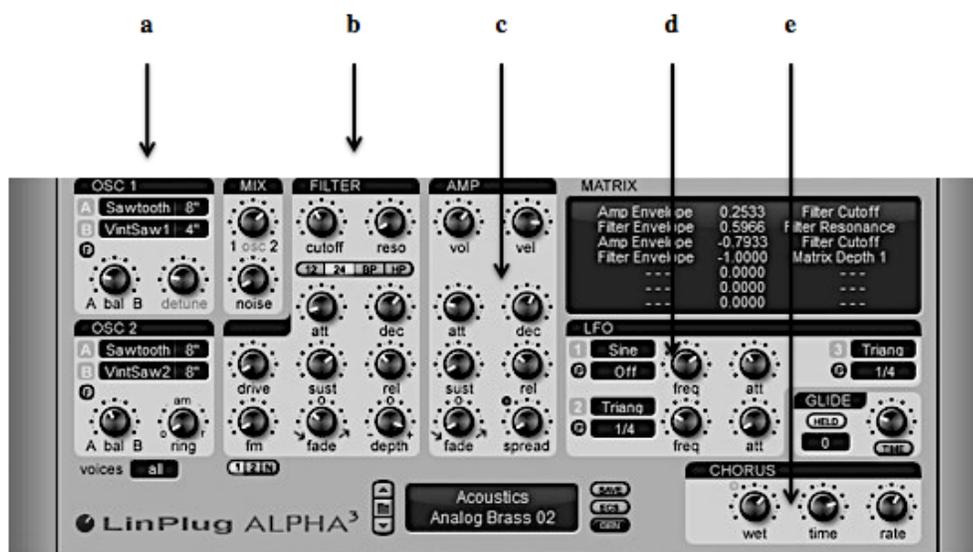


Fig. 50 – Interface do sintetizador virtual *Lin Plug*

Utilizamos quatro configurações, obtendo tipos diferentes de sonoridades segundo diferentes parametrizações, as quais destacamos as formas de onda gerada pelos dois osciladores, a filtragem (*low-pass* ou *high-pass*), o envelope (ADSR) e o efeito aplicado, neste *soft synth*, um *chorus*²⁷ (fig. 51).

²⁷ O efeito baseado em atrasos e regenerações do som em relação ao tempo é denominado *delay*, usado para “[...] adicionar profundidade ao sinal ou mudar a maneira pela qual percebemos a espacialidade do som gravado” (Huber, 2005:285). Nesta categoria de efeitos baseados em variações temporais, destacam-se o *flanger* que mistura dois sinais idênticos com um atraso curto e constante e o *chorus* que é produzido pela mistura do sinal original à cópias moduladas do mesmo sinal com tempo de atrasos mais longos. O resultado objetivado pelo uso do *chorus* é simular o som de múltiplos instrumentos com flutuações sutis na altura e no tempo.

	Oscilador 1	Oscilador 2	Filtro cutoff (Hz)	Ataque (ms)	Decay (ms)	Sustain (ms)	Release (ms)	LFO (Hz)	Chorus (%)
1	<i>quadrada</i>	<i>dente de serra</i>	232 LP	10	60	270	830	7	55
2	<i>quadrada</i>	<i>quadrada</i>	2,4 k LP	10	10	25	15	8,6	68
3	<i>quadrada</i>	<i>Dente de serra</i>	1,8 k LP	5	13	14	38	4	50
4	<i>dente de serra</i>	<i>dente de serra</i>	15 k HP	730	400	1000	4000	4	75

Fig. 51 – Configurações de parâmetros no sintetizador virtual

A primeira parametrização visou obter uma sonoridade típica no *house*. Um ataque rápido, mas com uma duração não muito curta, gerado por ondas dente de serra, rica em harmônicos e processada por um *chorus*, que produziu um *house stab*, como é conhecido este tipo de ataque na *dance music*. A segunda e terceira parametrização produziu um som de caráter percussivo, com ataque rápido e de curta duração, com timbres diferenciados pela escolha das ondas geradas e pela atuação do corte de frequência no filtro *cutoff*. Finalmente, a quarta sonoridade produzida pelo *soft synth*, visou uma textura longa e com timbre áspero, obtida pelo ataque lento acrescido de decaimento, sustentação e finalização longos, além da presença mais efetiva do efeito *chorus*.

6.8 - As características do sinal como elemento interativo

6.8.1 – Ataque, amplitude e centroide na montagem de um sintetizador

Descritores de áudio funcionam no projeto como controladores de dispositivos, fazendo da representação numérica extraída das características sonoras, uma informação capaz de acionar

decisões dentro sistema, seja escolhendo e disparando *loops* ou exercendo controle sobre parâmetros de sintetizadores. A extração de dados do sinal de áudio foi realizada por unidades construídas com objetos no *Max for Live* destinados a tal finalidade, objetos citados no capítulo anterior: *slope* e *centroid*. O primeiro contribuiu com a implementação de um algoritmo para detectar ataques no *frame drum*. O objeto *centroid*, por sua vez, foi aplicado em algoritmos destinados a formalizar uma caracterização numérica dos tipos de toque do tambor e juntamente com outras implementações no *Max for Live* visando associar a frequência média do sinal extraída em tempo real a notas MIDI transmitidas para sintetizadores virtuais dentro do sistema.

A abstração *zsa.eazy_slope* é formada dos objetos *pfft* (objeto que realiza análise espectral do sinal através de transformadas rápidas de Fourier) e *zsa.slope*²⁸ (responsável pela extração do declive espectral²⁹). O uso do objeto é explicado por Malt e Jourdan (2008) em artigo referente à implementação de algoritmos para detecção de eventos a partir da análise do decréscimo de um sinal de áudio, considerando sua faixa de frequências. Adotamos o algoritmo elaborado pelos autores, relevando aspectos relacionados à pouca influência exercida pelo ruído de fundo no extração do declive espectral e a melhor definição dos picos propiciada pelo *zsa.slope*, quando comparado a outros objetos usados na detecção de ataques (2008:2).

A figura 52 apresenta o algoritmo usado na extração de ataques no sistema Tambortec. A abstração *zsa.eazy_slope* (a) recebe o sinal de áudio e transmite dados relativos ao seu decréscimo. Estes dados positivos (a partir da multiplicação por -1) são atenuados com um filtro passa baixas (b). A seleção de picos é implementada a partir de uma derivação discreta, atenuada também por um filtro passa baixas (c), detectada pelo objeto *thresh* com seus limiares definidos e relatada com o *edge*, com uma saída de impulsos (d). Os autores implementaram ainda o objeto *onebang* e *delay*, para que uma porta (*gate*) possa ser aberta de modo a não permitir repetições indesejadas na detecção do ataque (e).

²⁸ O descritor parte da biblioteca de descritores de áudio para o programa *MAX/MSP* desenvolvido por Mikhail Malt and Emmanuel Jourdan e encontra-se disponível em <http://www.e--j.com/index.php/what-is-zsa-descriptors>. Último acesso em 11/06/2014.

²⁹ Conceituação do declive espectral é feita no capítulo 4, tópico 7, deste trabalho.

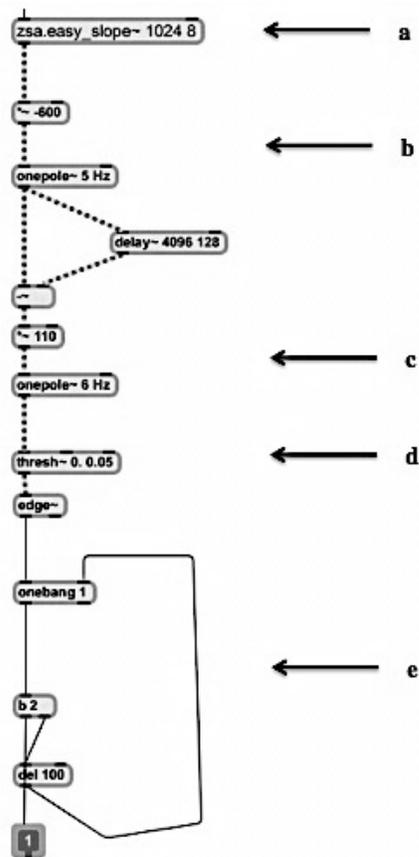


Fig. 52 – Algoritmo para detecção de ataques

Usamos o algoritmo no dispositivo criado no *Max for Live*, chamado dentro do projeto de “Detector de ataques”. Esta unidade exerceu um papel fundamental nas associações diretas dos ataques com ações em outros dispositivos. O objeto *send att* encarrega-se de enviar remotamente o disparo efetuado a partir do ataque detectado no *subpatch* descrito anteriormente, (fig. 53).

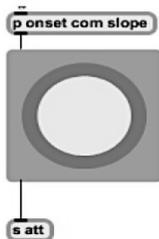


Fig. 53 – Patch do dispositivo “Detector de Ataques”

O “Detector de ataques” atuou no funcionamento de outros dispositivos que se valeram de sua informação como elemento inicial na descrição do sinal, no caso, na extração da centroide ou da amplitude de cada toque detectado. Para a computação da centroide espectral do sinal, usamos o objeto *centroid* criado por Ape, Puterbaugh e Zicarelli³⁰, que recebendo dados da Transformada Rápida de Fourier realizada pelo objeto *fft* apresenta a frequência média do sinal, ponderada pelas amplitudes de cada componente espectral. O ataque é recebido por “*r att*” (fig. 54a), destinado ao subpatch “centroide”, onde o sinal de áudio trazido pelo objeto *receive frame* tem sua centroide calculada em Hz (b). Este valor é enviado pelo *send centroide* segundo impulsos determinados pelos ataques (c), que atrasados em 20 ms, permitem um cálculo da centroide anterior ao seu envio como mensagem, assim associando a frequência média calculada a cada toque detectado.

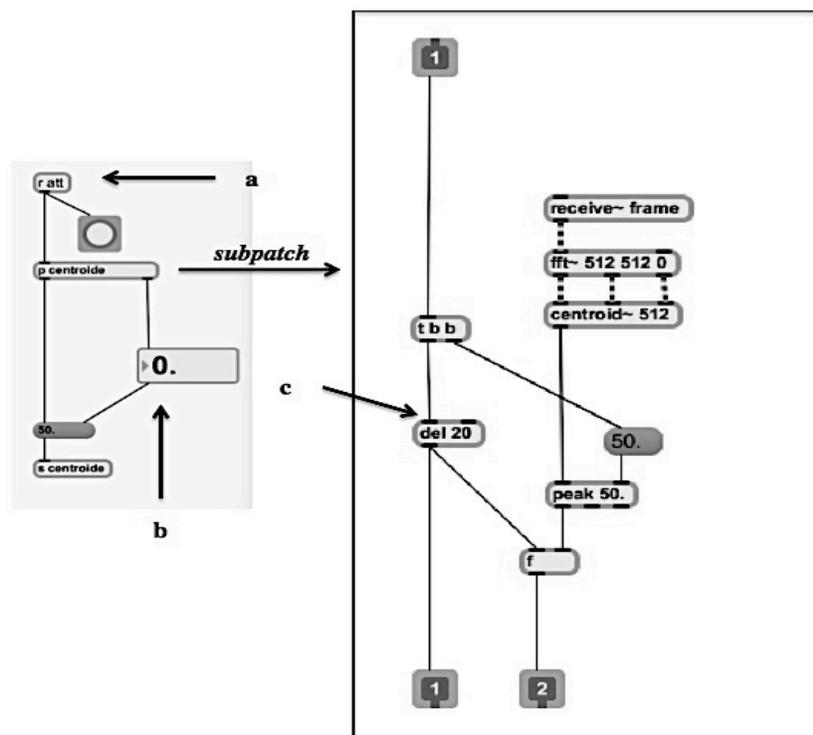


Fig. 54 – Subpatch para extração da centroide de cada ataque

³⁰ Objeto disponível em: www.vud.org/max/. Último acesso em: 11/06/2014

O envio do ataque detectado fez-se também fundamental na aquisição de dados relativos à amplitude do sinal. Elaboramos um dispositivo (fig. 55), para receber o ataque e calcular a amplitude média utilizando o objeto *average~*, que por sua vez, executa este cálculo sobre um determinado número de *samples* (amostras), segundo o método que computa a média dos valores da amostra ao quadrado, denominado *rms* (a). A amplitude logarítmica, calculada em decibéis, é convertida posteriormente em amplitude linear (objeto *dbtoa*). Os valores convertidos são mapeados pelo objeto *zmap* (b), com extensões de saída (c) configuradas para a aplicação dos dados referentes à amplitude do sinal em situações específicas dentro do sistema, como em uma parametrização no sintetizador. O ataque exerce o mesmo papel assumido no dispositivo que calcula a centroide, ou seja, dispara o valor final obtido (d) como mensagem, essa enviada remotamente por *send vel_sint*.

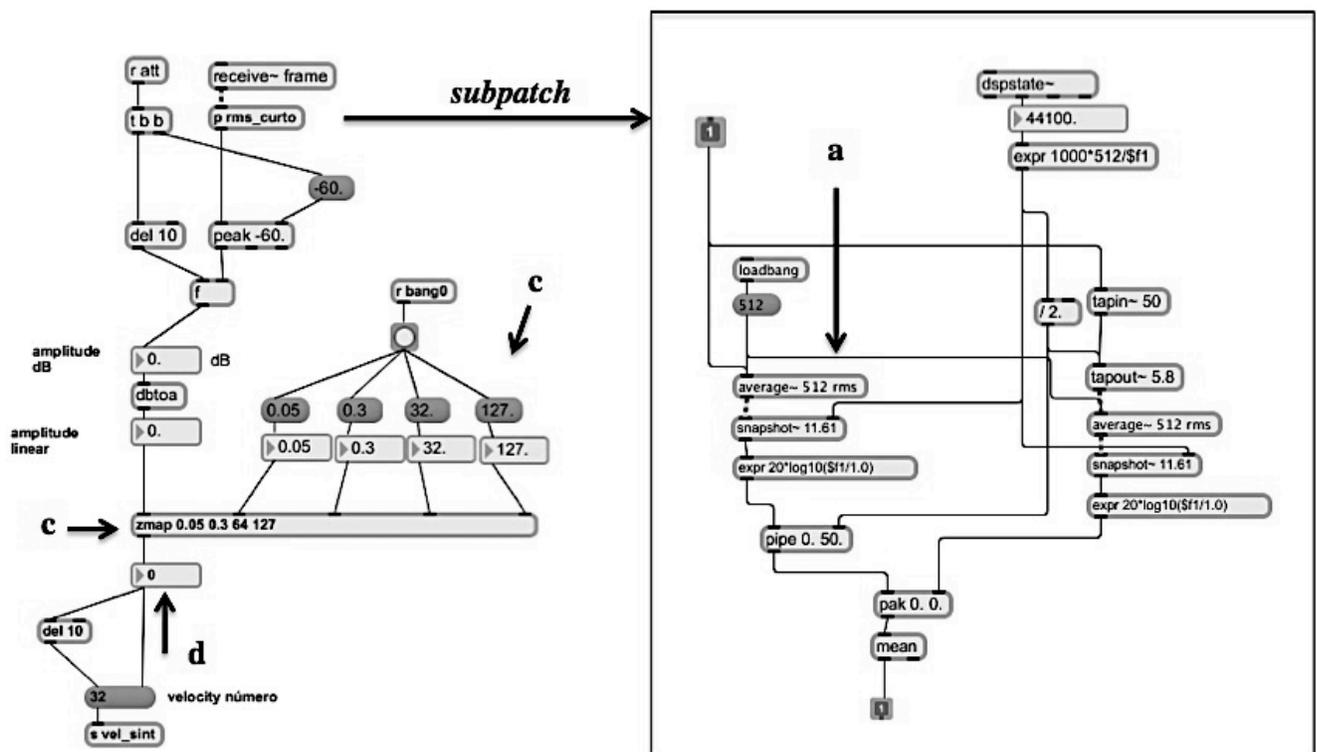


Fig. 55 - Subpatch para extração da amplitude de cada ataque

A transmissão remota dos valores do centro de massa e da amplitude média relativa a cada toque do *frame drum* detectado como ataque, é recebida em outros dispositivos. Preparamos inicialmente, um receptor destes ataques calcado no *live.button*. Dessa maneira, traduzimos os *onsets* (ataques) gerados no tambor em impulsos que, através dos botões virtuais, acionam notas MIDI em um teclado virtual também produzido no *Max for Live*. O trajeto é demonstrado na figura 56, onde destacamos a detecção enviada (a), a recepção traduzida em valores 1. e 0. - com um atraso entre os disparos - (b), que quando enviados ao sintetizador pelo *live.button* (d) correspondem a notas *on* e *off* (e) num teclado MIDI.

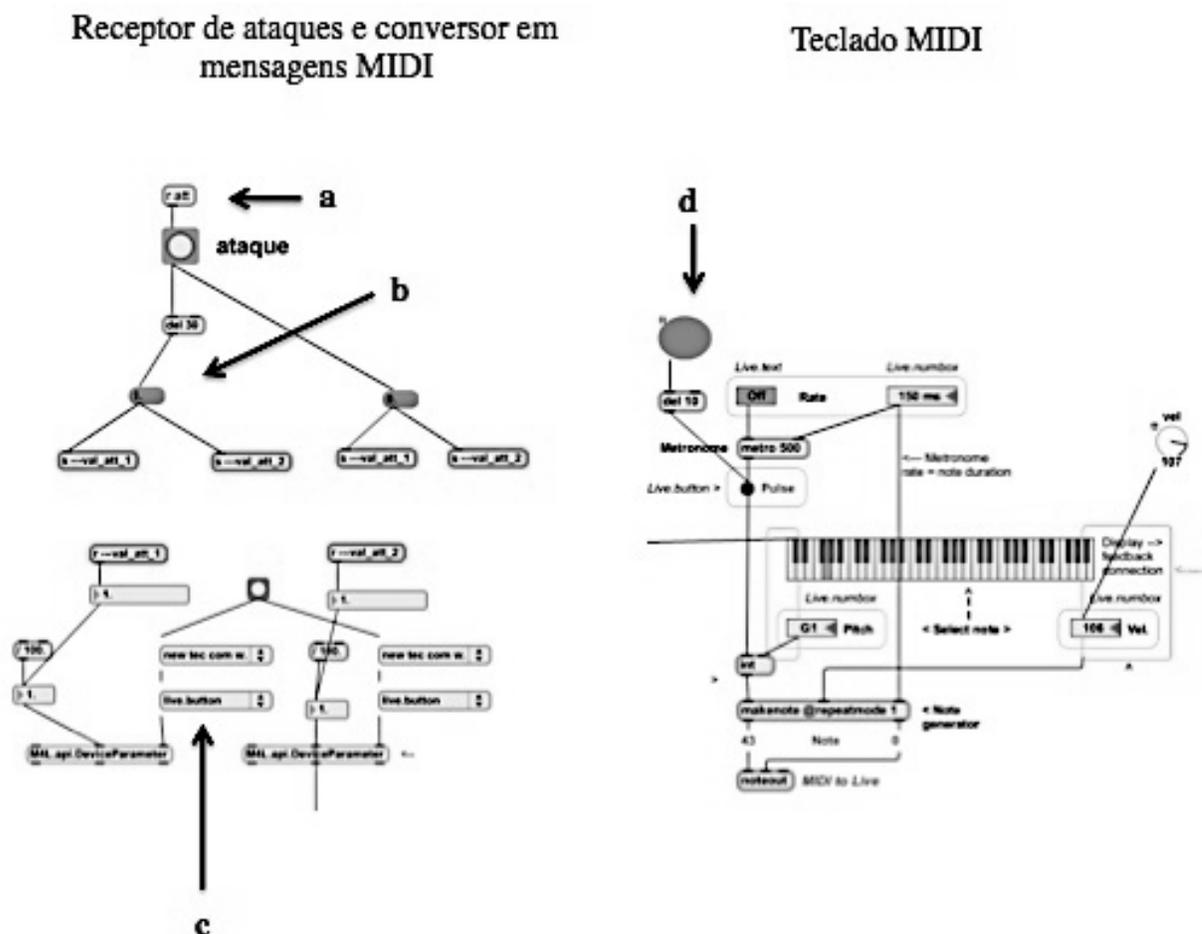


Fig. 56 –Subpatches usados na tradução do ataque em nota MIDI

Produzimos também unidades para receber dados da centroide e amplitude, respectivamente com os objetos *receive centroid* e *receive vel_sint* e enviá-los ao teclado MIDI. As informações do centro de massa são então recebidas pelo objeto *live.dial* do teclado virtual associado ao número MIDI, portanto a altura da nota (*pitch*). A amplitude, por sua vez, é enviada ao *live.dial* associado ao *velocity* da nota MIDI. Ambos são exibidos na figura 57. No caso do *live.dial* responsável pela altura, usamos a mesma extensão dos deslizantes destinados a receber dados dos acelerômetros, logo o controle rotatório envia valores variando de 0 a 4. Por conseguinte, os cinco valores emitidos por este deslizante, correspondem a cinco alturas determinadas no teclado MIDI.

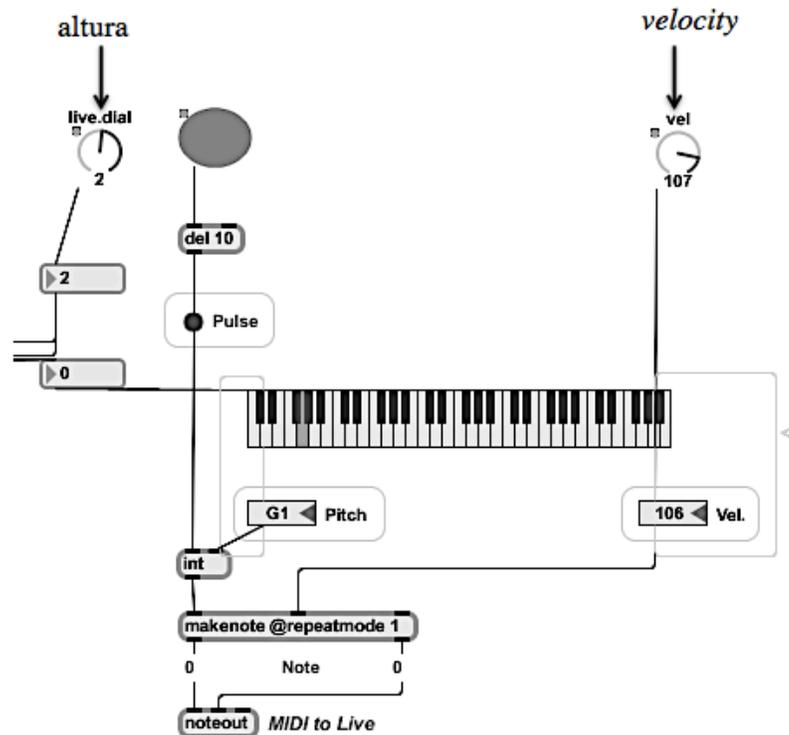


Fig. 57 – Subpatch com controles giratórios (objetos *live.dial*) para definição da altura e *velocity*

A variação dos valores das centroides (fig. 58a) ocorre numa faixa delimitada por valores máximos e mínimos, cuja extensão dividimos em cinco sub-faixas, cada uma definida por um objeto *split* com seus limites superiores e inferiores (fig. 58b). Portanto o valor recebido se encaixa dentro do limite de alguma das cinco faixas prescritas nos *splits*.

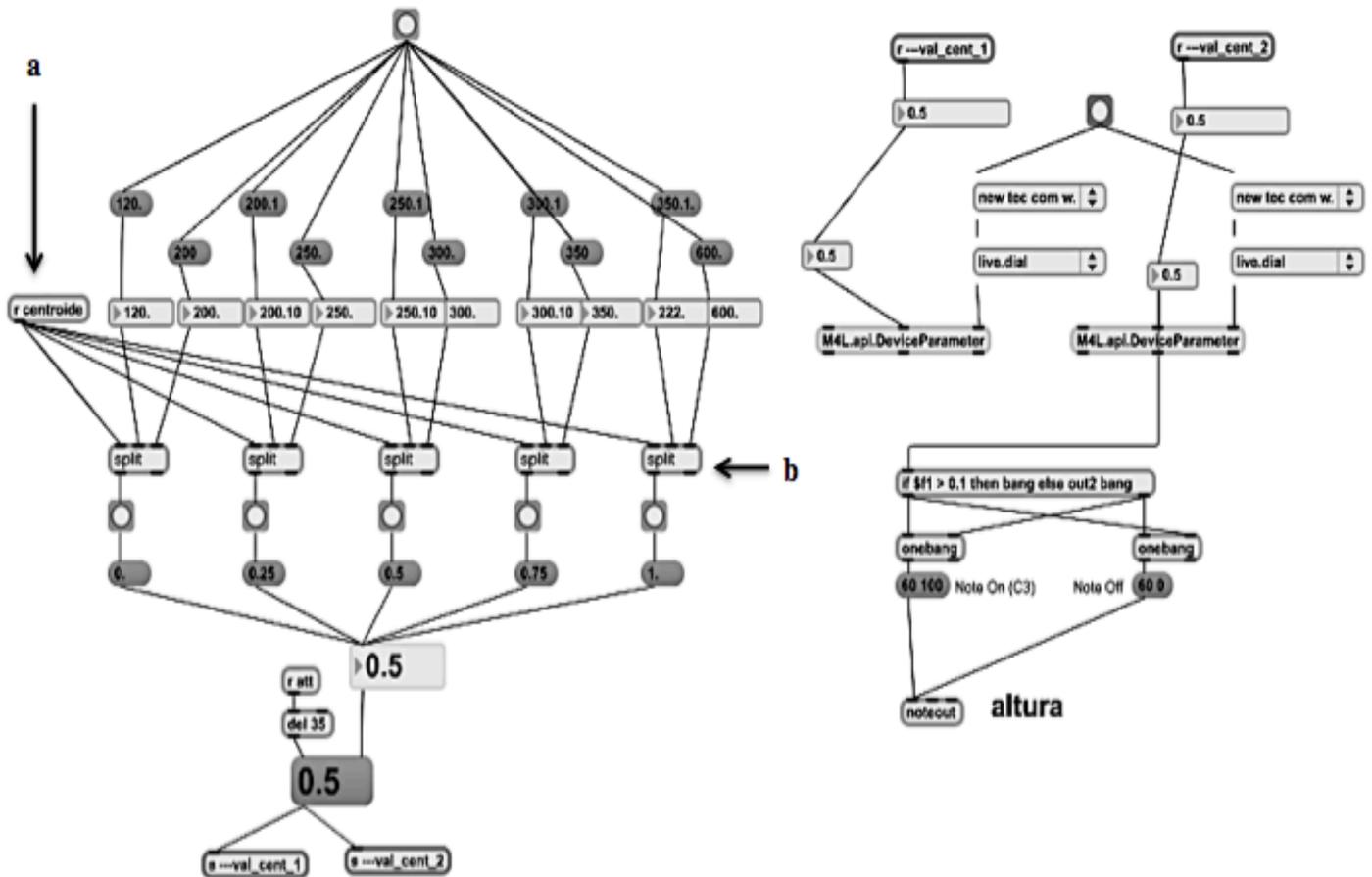


Fig. 58- *Subpatch* com o mapeamento dos valores da centroide e sua associação com a altura da nota MIDI

Essa divisão não foi linear e a observação da representação gráfica das variações da centroide num trecho gravado com diferentes toques do *frame drum* contribuiu para uma definição das partições em sub-faixas. A figura 59 apresenta graficamente toques graves (*dum*) e

agudos (*ta*), com os correspondentes valores das centroides no eixo vertical. Os sons graves tiveram valores de centro de massa incidindo majoritariamente entre 120 e 200 Hz, agudos entre 220 e 400 Hz. As faixas são aproximadas e notamos algumas discrepâncias em ambos os toques, com um número minoritário de centroides fora da faixa definida. Considerando as centroides dos toques *doum* e *ta* dentro de uma faixa entre 120 e 400 Hz, fizemos a primeira partição entre os valores acima exibidos para a faixa de sons graves, portanto, entre 120 e 200 Hz. Assim, valores dentro desse limite dispararam uma ação no primeiro *split*. As outras quatro sub-faixas foram obtidas dentro dos limites dos valores de centroides para sons agudos, dados partilhados nos outros quatro *splits* que, analogamente, disparam ações a partir da recepção de valores dentro dos seus limites.

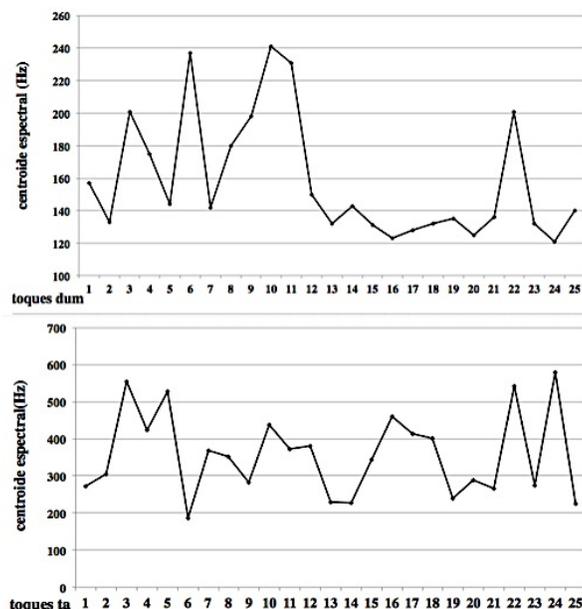


Fig. 59 – Gráfico da centroide pelo tempo em relação aos toques *dum* e *ta* em uma amostra com 25 ataques

O teclado MIDI encarrega-se de enviar a um sintetizador virtual as mensagens MIDI recebidas pelas unidades acima descritas, ou seja, impulso (*note on/note off*), altura (MIDI *note number*) e *velocity*. A figura 60 apresenta graficamente estes dados. O formato de onda de uma amostra de áudio do tambor (a), a intensidade em dB (b) e a distribuição espectral em relação ao tempo (c) representam informações utilizadas na conversão da amostra sonora em eventos MIDI.

A resultante é exibida num editor MIDI (d). Destacamos a correspondência entre as intensidades e o *velocity* das notas MIDI, bem como o contorno melódico composto das cinco notas acionadas pelo *live.dial* endereçado ao *pitch*, observável no editor MIDI, quando da comparação das notas MIDI acionadas com as frequências do tambor enfatizadas no sonograma.

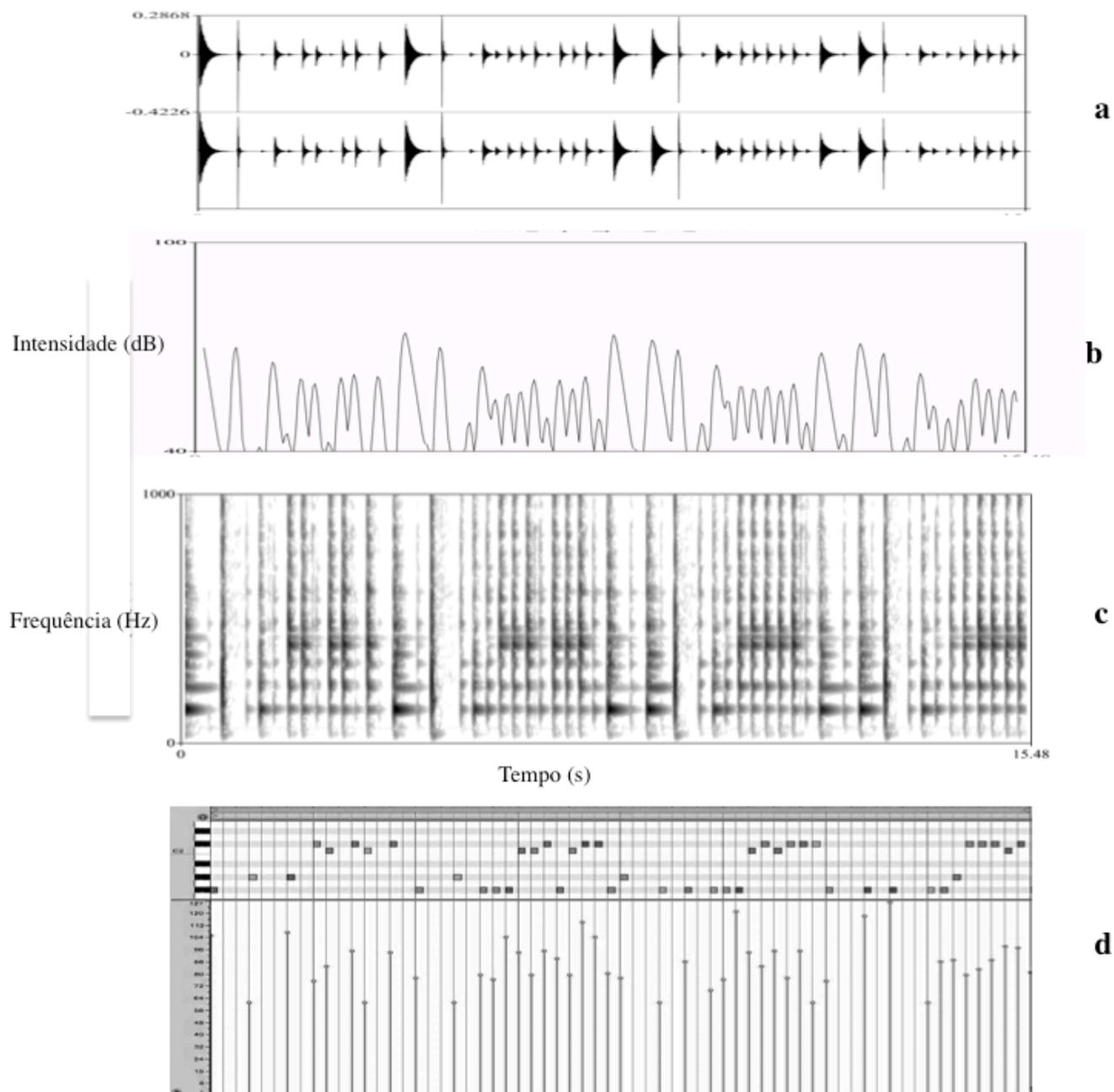


Fig. 60 – Representações gráficas da amostra de áudio

6.8.2 – Detecção de toques no disparo de ações no sistema

A detecção do tipo de toque, grave ou agudo, foi designada a mais uma implementação no *Max for live* que se valeu igualmente dos dados referentes a centroide e amplitude. O algoritmo inicia-se com envio do sinal à filtros bi quadráticos, isto é, filtros que oferecem operações de passa-baixas, passa-altas e passa-faixas, como pode ser visto na figura 61. O programa MAX/MSP implementa o objeto *biquad~* como filtro bi quadrático (a). Os coeficientes são gerados com o *filtergraph~* (b), neste caso frequências de corte ou centrais e a largura da filtragem, conhecida como fator Q que define quão estreita é a curva do filtro. A saída de áudio filtrada é encaminhada a um *subpatch* (c) para cálculo da amplitude média através do objeto *average~* e enviada remotamente pelo objetos “*send f1, f2 e f3*” a outra parte do *subpatch* no algoritmo.

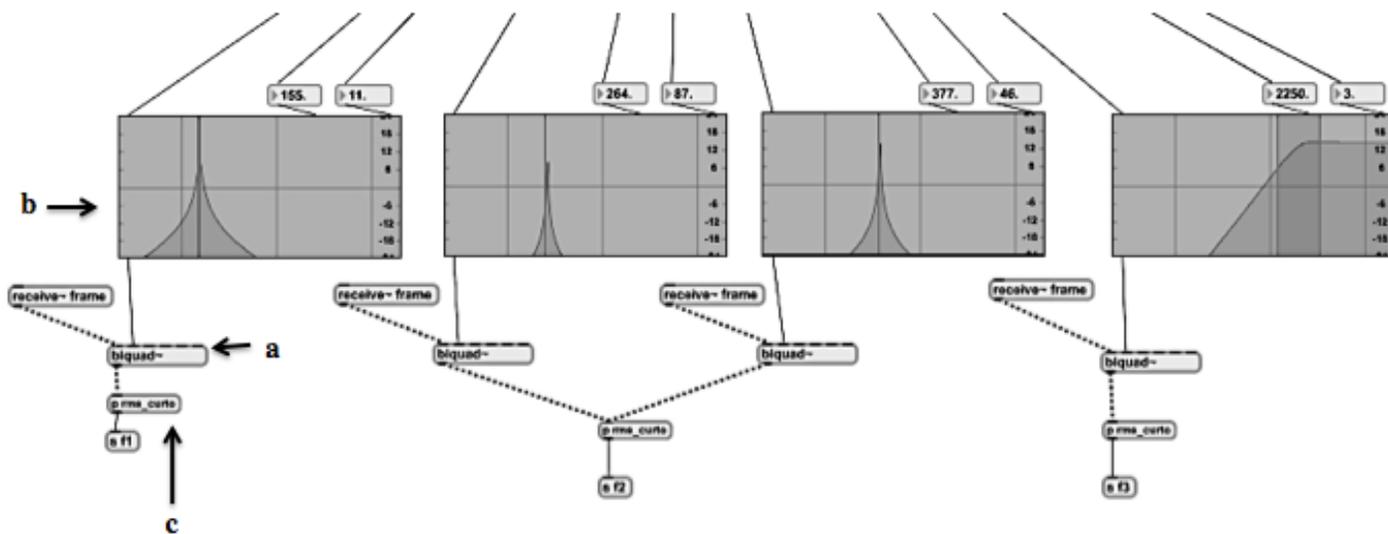


Fig. 61 – Subpatch com filtros bi quadráticos

Ataques detectados e suas respectivas amplitudes dentro dos limites definidos na filtragem são dados recebidos no *subpatch* apresentado na figura 62. Esta informação agregada aos dados de centroide e amplitude (a) é enviada a um objeto designado a receber e estocar uma coleção de diferentes mensagens, o *coll* (b). As informações são redistribuídas segundo procedimentos condicionais (c) que estabelecem uma correlação de todos dados estocados (amplitudes de regiões espectrais definidas e centroide) com cinco números representativos, de 1 a 5, os quais são enviados na saída do *subpatch* (d).

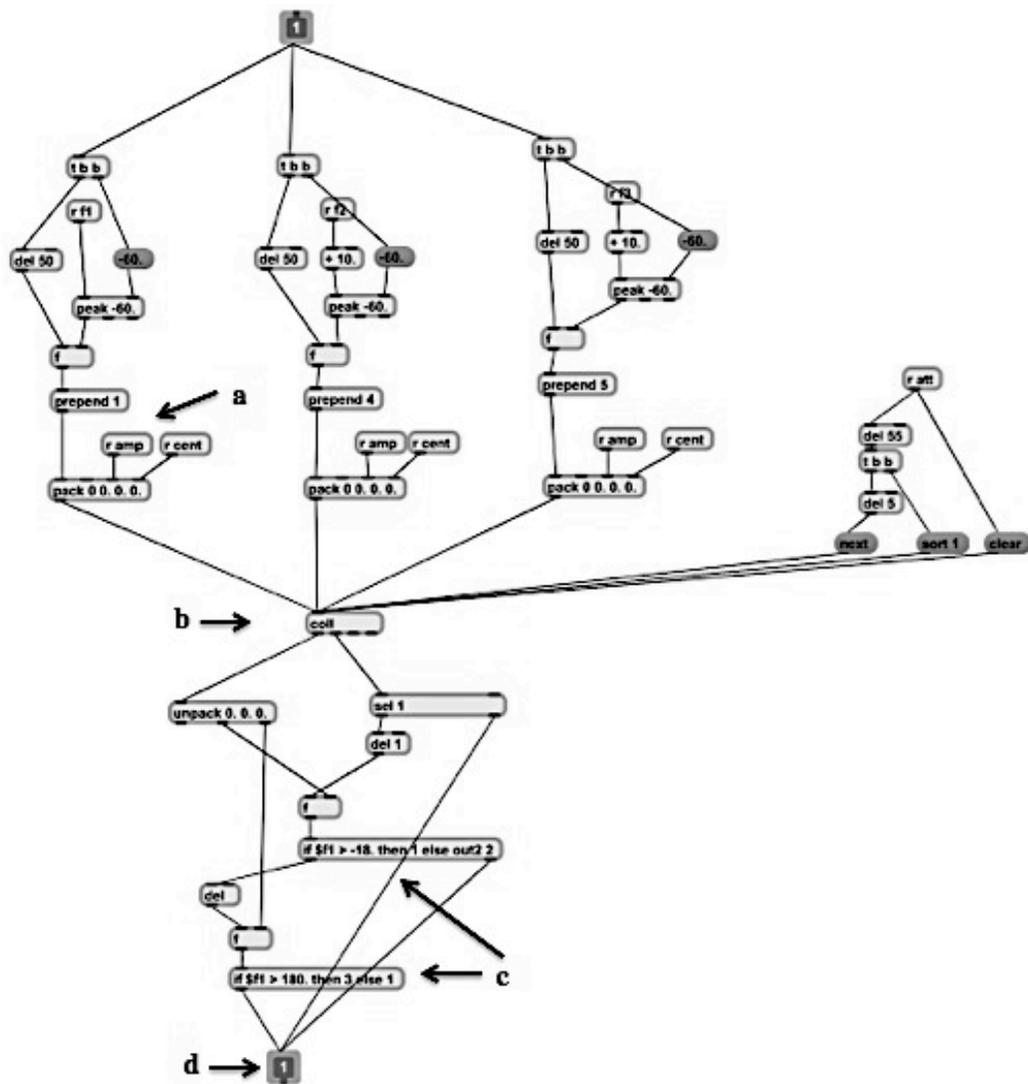


Fig. 62 – *Subpatch* para detecção de toques

Aliamos os cinco números aos toques no *frame drum*: um – toque *dum* - dois, três e quatro – toques *ta* ou *na* e cinco –toque *tuh*. Com intento de se classificar as várias sonoridades do tambor em dois grupos (sons graves e agudos), associamos o número 1 (*dum*) ao grupo de sons graves e os número 2, 3, 4 e 5 (*ta*, *na*, *tuh*) ao grupo de sons agudos. As caixas com os números correlatos e a divisão em dois timbres básicos podem ser observada na figura 62 (a). Aos dois grupos implementamos contadores (b) para cálculo do números de sons graves e agudos emitidos durante a execução do instrumento. Esse cálculo foi transferido a seletores (c), esses, por sua vez, com argumentos relativos ao números de toques sucessivos graves ou agudos. No exemplo exibido nessa figura, cinco toques graves sucessivos ou dez toques agudos igualmente consecutivos determinam o disparo de *clips* (d) em dois canais de áudio dentro do *Live*. Nesta via de áudio, endereçamos *samples* de vocais a capela. Selecionamos dois tipos de material de áudio, um composto de frases longas (contendo alguma mensagem típica do estilo de música dançante), e o outro de curtas intervenções vocais monossilábicas ou onomatopaicas. Associamos a sucessão de toques graves *dum* às amostras de vocais com frases completas; aos toques agudos, os *samples* vocais de curta duração. Os dois canais de áudio receberam 10 *clips* com essas amostras. Após a habilitação do dispositivo de identificação de toques, nominado no projeto como “Solfejo Frame”, inicia-se a contagem e os comandos de disparo dos *clips*, conforme a contagem determinada de toques sucessivos (graves ou agudos) é alcançada. Intencionamos adicionar uma imprevisibilidade na escolha dos *clips* frente à variedade de amostras disponível nos dois canais, atribuindo essa seleção ao sistema através da implementação do objeto *randon* (e).

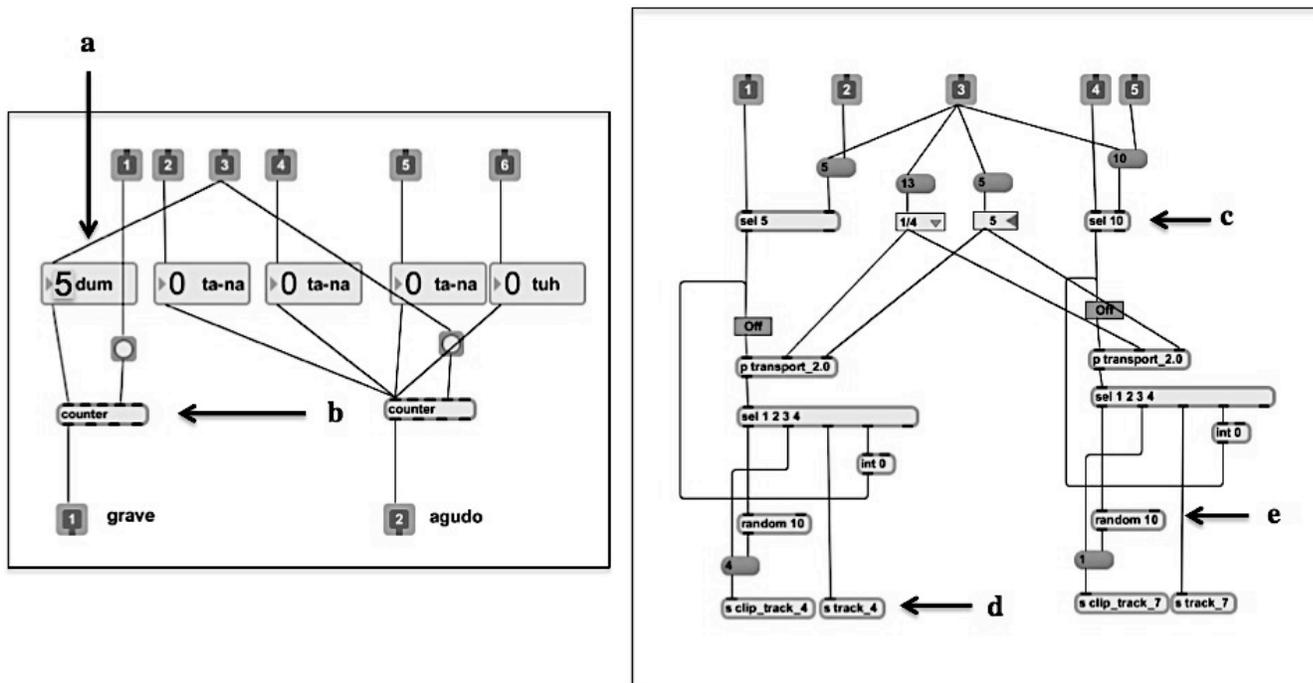


Fig. 63 – Subpatches do dispositivo “Solfejo Frame”

6.8.3 – Descritores na configuração do sintetizador

Além da configuração predeterminada do sintetizador descrita no tópico 6.7 deste capítulo, utilizamos as características do áudio do tambor para também parametrizar o instrumento virtual. Portanto, o performer pode optar por dois caminhos na escolha do timbre do *soft synth*: *presets* elaborados dentro das características do gênero musical escolhido ou configurações provenientes da extração em tempo real de descritores de áudio. Ao executar o tambor, elaboramos um *patch*, “Dados_Impro”, para obter a centroide, amplitude, o tipo de toque (grave/agudo) e o intervalo de tempo entre cada ataque detectado. Essas informações foram extraídas em processos anteriormente descritos (sub tópico 6.8.1). Com o objeto *collect*, listamos os valores durante um intervalo de tempo, neste caso, durante quatro compassos. Para cada lista – centroide, amplitude, tipos de toque e intervalo de tempo entre toques – calculamos a razão (objeto *zl median*) entre o somatório de cada valor detectado pelo número de toques, portanto obtendo a média de cada descritor no período de tempo determinado. A figura 64 mostra um

subpatch designado para calcular a média referente aos intervalos de tempo entre cada ataque. O objeto *timer* envia o tempo entre dois ataques para serem listados com o *collect* (a). Forma-se então uma lista cujos valores correspondes a esses intervalos registrados. Com *zl median* obtemos a média (b), nesse exemplo 262,7 ms. O valor é enviado por *send media_timer* para um escalonamento com o objeto *zmap* cujo resultado será aplicado na configuração de um parâmetro do sintetizador, mais especificamente, do *release* do envelope dinâmico (d).

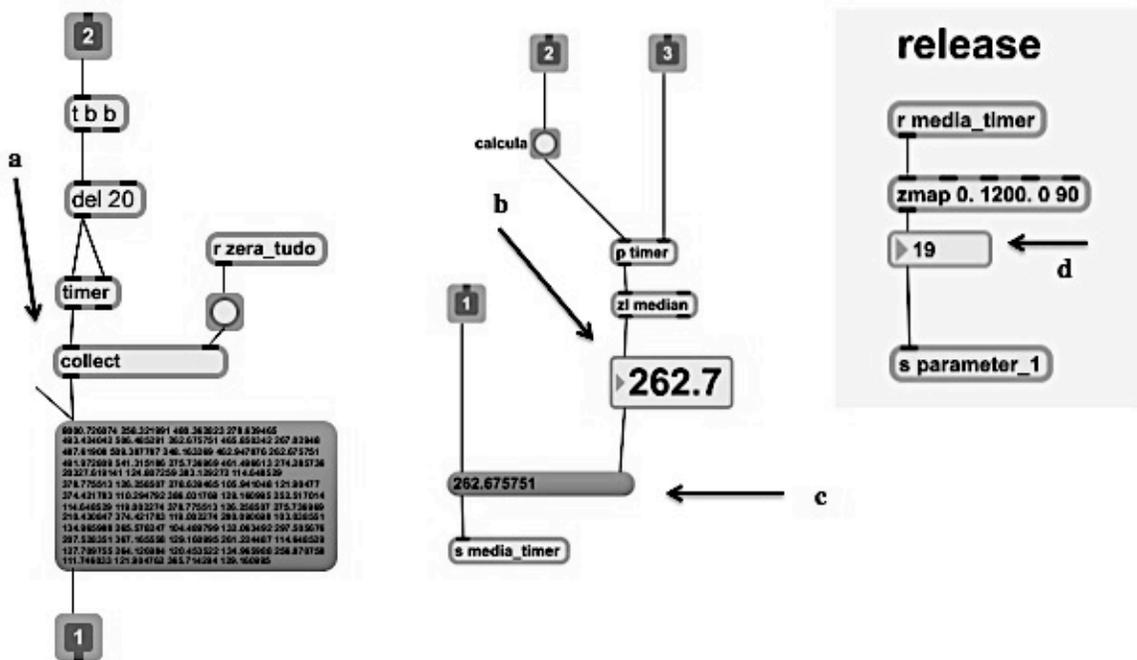


fig. 64 – *Subpatches* na configuração do sintetizador em função de descritores de áudio

Estabelecemos assim as seguintes relações entre descritores e parâmetros do sintetizador, como exibido na tabela seguinte (fig. 65).

Descritor de áudio	Configuração do sintetizador	Descritor Máximo Mínimo	Sintetizador Máximo Mínimo (0 -100)
Amplitude	Ataque	0.01 - 1	0 - 32
Centroide	<i>Cut off</i>	50 - 450 Hz	20 - 80
Número de toques por tipo	<i>Delay -feedback</i>	0 - 48	0 - 100
Número total de toques	Formato de onda	0 - 48	0 - 100
Intervalo entre toques	<i>Release</i>	0 – 1200 ms	0 - 90

Fig. 65 – Tabela com relações entre descritores de áudio e parâmetros do sintetizador

Os valores máximos e mínimos dos descritores de áudio foram definidos a partir do uso de objetos para detectar esses limites dentro da lista, *maximum* e *minimum*. No caso do número de toques, traçamos o limite de 0 a 48 ataques em função de um período de tempo determinado. Estabelecemos portanto quatro compassos em 126 *bpm* (7,6 segundos), o que significou um número máximo de 48 toques nesse intervalo de tempo.

Os valores máximos e mínimos determinados na saída do *zmap* para configurarem o sintetizador virtual variam entre 0 e 100, mas definimos outra faixa dentro desses limites, considerando que o ataque poderia apresentar, entre 0 e 100, sons que não se encaixariam ao sistema. Valores acima de 32 mostraram-se muito lentos em relação ao impulso recebido pelo toque do performer.

6.9 - O trabalho conjunto do microfone e do acelerômetro no controle do sintetizador virtual

No sistema Tambortec, utilizamos um sintetizador virtual em um canal MIDI, com uma parametrização de seus elementos constituintes básicos – osciladores, filtros e envelopes – em quatro configurações diferentes, estabelecidas previamente, como um *preset* típico de dispositivos digitais. A escolha pelo performer envolve o disparador “Minus” do *Wiimote* para abrir a página dos sintetizadores e os botões direcionais (*right, left, up, down*) para definir o *preset*.

O acionamento desse sintetizador ocorre pelas mesmas ações previamente descritas no tópico anterior, ou seja, a mensagem MIDI *note on/off* disparada a partir do ataque no tambor e com *velocity* definida com base na extração da amplitude do sinal. A diferença reside no caminho para definição da altura (MIDI *note number*). O sintetizador descrito no tópico anterior utilizou a centroide como informação a ser associada ao MIDI *note number*. Neste sintetizador, designamos o acelerômetro do *joystick*, como fonte de geração de dados a serem correlacionados com esses números MIDI, assim buscando uma associação entre o gesto e a altura da nota emitida no sintetizador.

Os procedimentos em relação ao seccionamento do espaço no qual se dá o deslocamento do *frame drum* são descritos no tópico 6 deste capítulo. Os cinco números gerados na gradação de valores de 0 a 127 – vindos do acelerômetro no eixo *roll* – são enviados ao *live.dial* do sintetizador virtual elaborado no *Max for Live*. A figura 66 exhibe o *patch* do sintetizador. Neste dispositivo, os números são endereçados a um objeto responsável por estocar uma lista numérica indexada, denominado *table* (a). Logo, os números enviados pelo *live.dial* atuam neste sintetizador como números de índice na entrada do *table*, definindo uma localização correspondente dentro de uma lista de números inteiros, conteúdo desse objeto (b). A lista é composta de cinco números entre 0 e 127, associados a notas MIDI. Definimos uma variedade de *tables*, cada qual com sua estocagem, representando escalas musicais (maiores e menores) de cinco notas (c). Conjuntos armazenados em um *table*, como por exemplo, 36-38-40-43-45 associam-se na linguagem MIDI a C3-D3-E3-G3-A3. O número de saída do *table* representa a

nota MIDI a ser acionada (d). Todas as escalas fundamentaram-se em C3. As informações sobre a tonalidade da faixa musical executada pela parte do sistema dedicada à performance de discotecagem advém de dispositivos criados no *Max for Live*, os quais de encarregam de transmitir comandos para transpor as escalas definidas nos objetos *table*, como foi descrito no tópico 4, sobre a escolha do repertório. A variedade de escalas aponta uma decisão de escolha apoiada na aleatoriedade e suportada no *patch* pelo objeto *random*. Uma mensagem enviada do sistema transpositor (e) determina uma escolha randômica da escala a ser transposta e utilizada na relação gesto-altura .

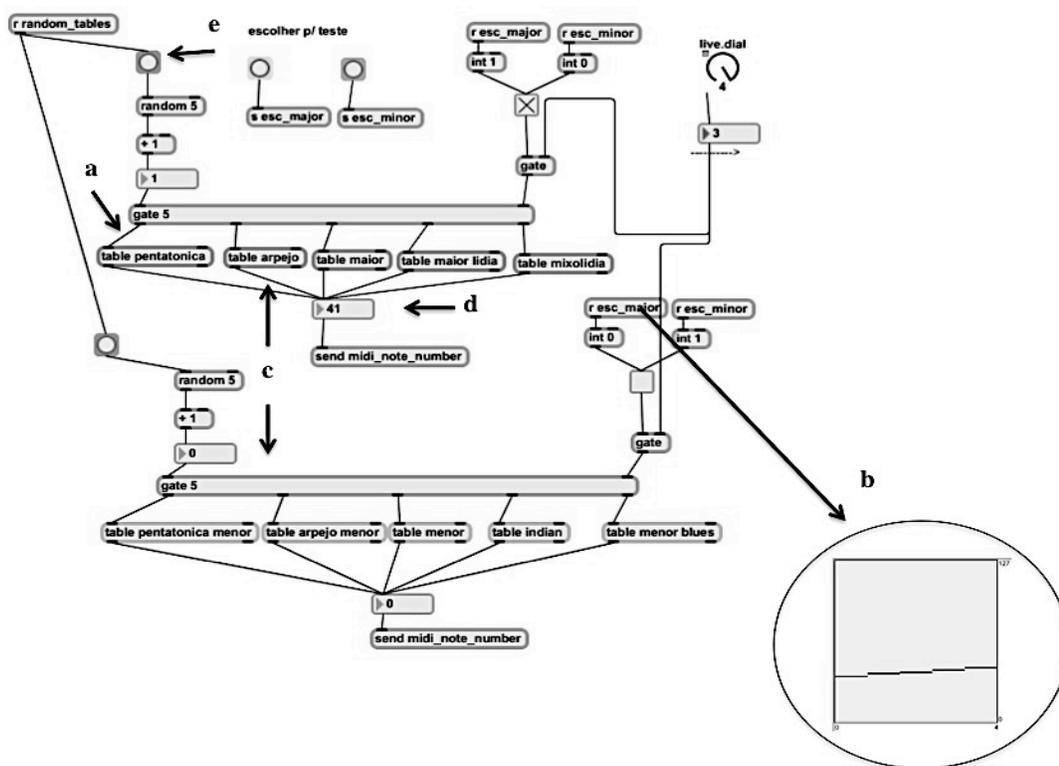


fig. 60 – Parte do *patch* do sintetizador, destacando as tabelas (tables)

6.10 - Cadeia de efeitos

O processamento do som do *frame drum* realizado por efeitos acoplados em paralelo dentro do sistema buscou atingir sonoridades compatíveis com o gênero de *dance music* proposto no projeto, o *tech house*. Portanto, sons sintéticos de caráter percussivo, ataques de acordes em staccato com sons sintetizados e um *groove* eletrônico sem a presença de sons instrumentais típicos inspiraram a definição de determinados efeitos no sistema.

Este tópico descreve os efeitos utilizados, dispostos dentro do *Live* em cadeias associadas a canais distintos. Parte do processamento ocorre reativamente, isto é, sinais de áudio são submetidos diretamente à manipulação. A discussão que se segue traça considerações à respeito das parametrizações objetivando sonoridades intencionadas e o correlato mapeamento gestual programado em seus *patches*.

6.10.1 – *Grain Delay*

O *Grain Delay* abre o grupo de efeitos no sistema apresentando uma resultante com os típicos atrasos de um *delay* associados a alterações no *pitch* do tambor. Este *plug-in* disponível no programa exibe uma parametrização variada, que vai do tamanho do grão (*frequency*) e sua alteração de altura nos atrasos (*pitch*), a sincronia das repetições com o tempo musical (*Sync*) e os controles comuns de *feedback* e de porcentagem de atuação do efeito (*dry/wet*), como pode ser observado na figura 67.³¹

³¹ Informações detalhadas do efeito são encontradas no manual do Live 8, disponível no site http://downloads.ableton.com/manuals/80/ableton_live_8_manual_en.pdf, página 311-12.



Fig. 67 – Interface do efeito *Grain Delay*

Configuramos o *Grain Delay* intencionando atrasos espaçados em semicolcheias (*Sync* em 1). O controle *frequency* determina o número de grãos por segundo, o qual definimos em 8.26 Hz para que o grão tivesse a mesma duração de uma semicolcheia no andamento de 127 bpm. Submetemos um *feedback* de 50% e designamos o *pitch* e o controle de atuação (*dry/wet*) como parâmetros a serem controlados a partir dos acelerômetros presentes no *Wii*. As cinco regiões representado uma subdivisão do espaço durante movimentação realizada com o *frame drum* (apresentadas no tópico 6 deste capítulo), tem seus valores entre 0 e 4 graduados pelo objeto *zmap* a valores entre 0 e 127 como demonstrado na figura 17 (tópico 6). Num mapeamento possibilitado pelo *Ableton Live*, limitamos a variação do *pitch* entre 0 e 12 semitons e o *dry/wet* entre 25 e 100% de balanço entre o som processado ou não. A tabela associa as posições do tambor em sua trajetória e as faixas de variações na parametrização em cada uma delas (fig. 68).

Eixo <i>roll</i>		Eixo <i>pitch</i>	
Região	semitom	Região	<i>dry/wet</i> %
1	0-1	1	25-36
2	2-5	2	37-61
3	6-9	3	62-84
4	10-11	4	85-100
5	12	5	100

Fig. 68 – Tabela de associação entre o deslocamento e parâmetros do *delay* granular

O sonograma de uma amostra sonora relativa a uma sucessão de toques *dum*, sob a ação de movimentos com o tambor nos dois eixos é apresentada na figura 69. Denotamos a repetição de notas geradas nos atrasos, a delineação de um contorno e as diferentes ocupações do espectro ao longo do tempo como resultantes advindas das rotações do instrumento em relação aos eixos *roll* e *pitch* durante a execução.

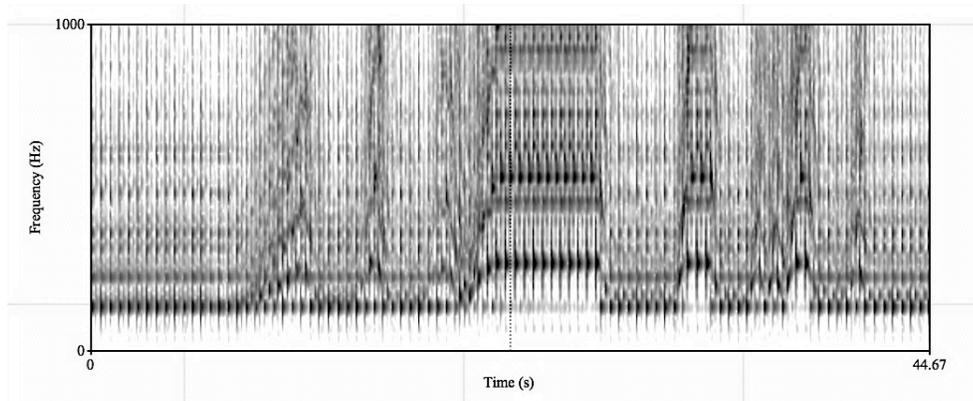


Fig. 69 – Sonograma do áudio do tambor processado pelo *Grain Delay*

6.10.2 – *Frequency Shifter*

O uso deste efeito pretendeu uma modificação do som original através da mudança da frequência do sinal do tambor por uma quantidade medida em Hz, a qual definimos numa variação entre 300 e 5 kHz. Configuramos o oscilador de baixa frequência (LFO) em 300 Hz para obter um desvio máximo dessa frequência a ser somada, definindo sua atuação num formato de onda quadrada (fig. 70).

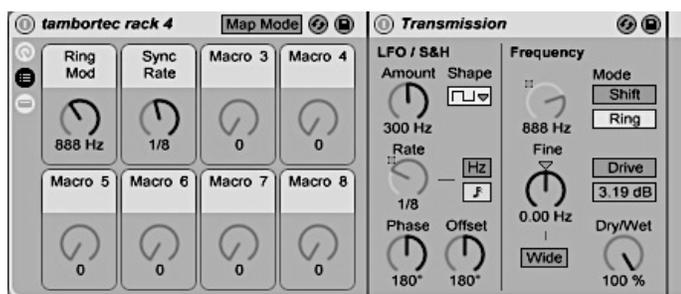


Fig. 70 - Interface do efeito *Frequency Shifter*

Os parâmetros modificáveis em tempo real neste efeito foram o *frequency* para variações no eixo *roll* e o *rate* para o eixo *pitch*. O primeiro trata da frequência a ser acrescentada ao sinal de entrada e varia de 300 a 5 kHz, o segundo lida com a velocidade de atuação do LFO, nesse caso configurada em sincronia com o tempo musical do projeto (127 bpm) segundo subdivisões métricas. A oscilação sincronizada fica portanto limitada entre 1/8 e 1/4, ritmicamente de colcheia a semínima. A tabela abaixo associa as posições do tambor durante seu movimento e as faixas de variações desses parâmetros (fig. 71).

Eixo <i>roll</i>		Eixo <i>pitch</i>	
posição	frequência Hz	posição	<i>Sync rate</i>
1	300-484	1	1/8
2	484-1200	2	1/6
3	1200-2930	3	3/16
4	2930- 5000	4	1/4
5	5000	5	1/2

Fig. 71 - Tabela de associação entre o deslocamento e parâmetros do *frequency shifter*

O sonograma exibido na figura 72 representa as intervenções do tambor processado com o *Frequency Shifter* sobre o discurso dos *loops* de baixo e bateria. Os desenhos proporcionados pelas variações da frequência adicionada ao sinal preenchem o espaço espectral acima do conteúdo grave proporcionado pela base eletrônica.

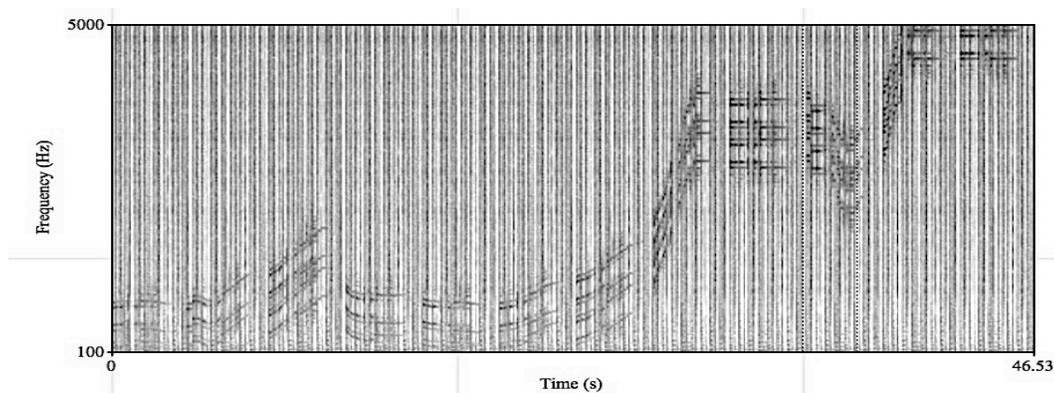


Fig. 72 - Sonograma do áudio do tambor processado pelo *frequency shifter*

6.10.3 – *The Mouth*

O plug-in foi criado pelo engenheiro Tim Exile para companhia de instrumentos virtuais *Native Instruments* em 2011 (Bowden, 2011:1), destinado a converter qualquer sinal de áudio em um som sintético de altura definida. O efeito possui dois modos de operação, primeiramente analisa o áudio de entrada, define uma altura e a transpõe para outras tonalidades. No outro modo operacional, o plug-in usa os transientes do sinal, convertendo os transientes em frequências mais baixas em notas no espectro grave, e, analogamente, em notas mais agudas os transientes com frequências mais altas. O efeito *The Mouth* apresenta geradores de som para os quais o sinal é encaminhado, sendo eles: um sintetizador, um vocoder, um sintetizador de baixo e uma cadeia de efeitos. Esses geradores de som tem seu nível de atuação controlado pelo usuário através de *faders* (controles deslizantes) na interface do plug-in, como é observado na interface do dispositivo (fig. 73). Os geradores trabalham com sinais de entrada acima de um limiar (*gate threshold*) definido no deslizante *thresh*. A interface do *The Mouth* apresenta também *knobs* (controles giratórios) para parametrizar envelopes de áudio ou inferir no timbre do sinal resultante (*performance controls*).



Fig. 73 – Interface do efeito *the Mouth*

O fluxo do sinal segue o caminho exibido na figura 74 . A altura do sinal é analisada, passa por uma alteração (afinação) e, juntamente com a amplitude, compõe elementos para a síntese. A imposição do envelope espectral do sinal ao som sintetizado, definida como técnica de

síntese cruzada (*cross synthesis*), caracteriza um efeito clássico, o *Vocoder*. O processo se realiza com fontes sonoras cujos sinais tem duas funções: moduladora e portadora, respectivamente, *modulator* e *carrier*. No efeito *The Mouth*, a fonte moduladora é o sinal do tambor, enquanto o *carrier* é um sintetizador. Ambos os sinais correm através de filtros passa bandas, onde a saída de cada filtro do *modulator* é analisada e usada no correspondente filtro do sinal do *carrier*. O controle “mixer” recebe sons do *Vocoder*, dos sintetizadores e do áudio do sinal re-afinado, controlando seus níveis e encaminhando-os aos efeitos de *delay*, compressão e equalização.

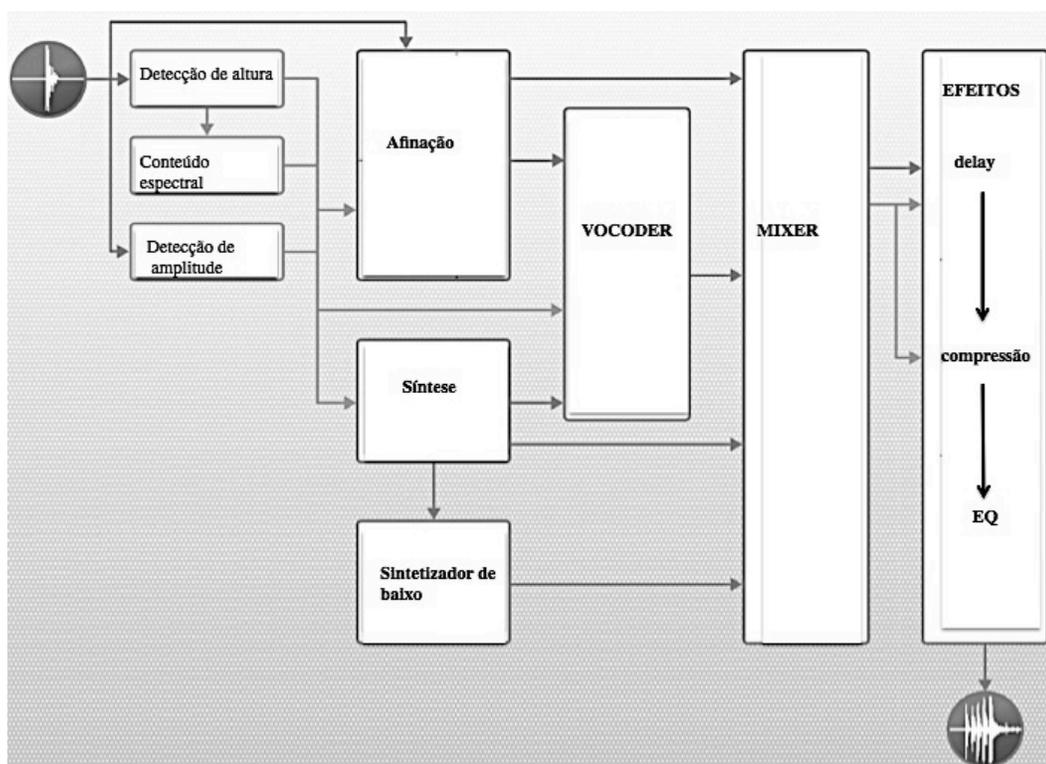


Fig. 74 – Caminho do áudio dentro do *The Mouth*³²

Na cadeia de efeitos do sistema, optamos por duas configurações no *plug-in*. Na primeira, definimos um sintetizador com ondas quadradas, como função de *carrier* no vocoder. Submetemos um *delay* do tipo *slapback* e um compressor dentro do próprio *plug-in*. O resultado sonoro é caracterizado por um timbre rico em frequências médio-graves, de textura áspera e

³² Extraído e traduzido do manual do *The Mouth*, disponível em : <http://www.native-instruments.com/en/products/komplete/effects/the-mouth/>. Último acesso 01/08/2014.

espessa. De fato, o som de saída é composto do processamento do Vocoder tendo o tambor (de sons grave-médios) como *modulator* e o sintetizador (trabalhando com geradores de ondas quadradas) como *carrier*, mixado com sons gerados pelo mesmo sintetizador. Seguindo os mesmos procedimentos dos efeitos já descritos – objeto *zmap* que converte os dados para valores entre 0 e 127, mapeamos dois parâmetros do *The Mouth* para serem modulados a partir dos movimentos com o *frame drum*. Nesta configuração, selecionamos o *eixo roll* para definir valores relativos à quantidade de som gerado pelo sintetizador. Descolamentos no eixo *pitch* determinaram variação na quantidade de processamento aplicado pelos efeitos internos no *plug-in*, isto é, manipularam o *delay* e compressor dentro do *plug-in*. O sonograma e o formato de onda referentes a uma amostra de quatro toques, dois sem efeitos e dois processados no *The Mouth*, exhibe a alteração da altura detectada e composição de um som harmônico com as componentes espectrais bem definidas, além do ganho propiciado pela compressão do sinal na saída do *The Mouth* (fig. 75).

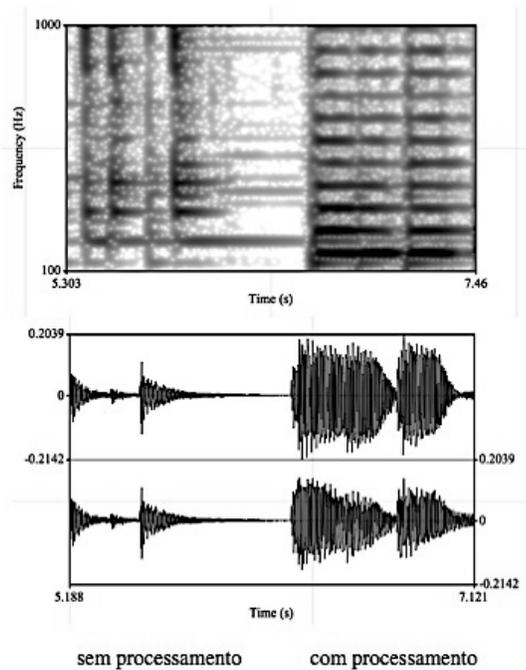


Fig. 75 – Sonograma e formato de onda de sons sem e com processamento do efeito *The Mouth*

Na segunda configuração deste *plug-in* optamos pela mesma associação no *vocoder* - tambor como *modulator* e sintetizador como *carrier* - contudo, com mais participação na mixagem geral, juntamente com o conteúdo grave do sintetizador de baixo (Fig. 76).

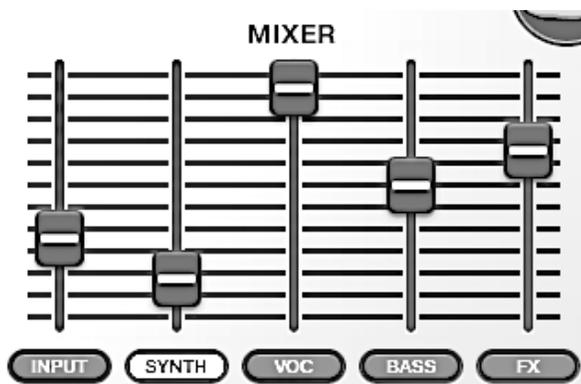


Fig. 76 – Configuração do mixer do efeito *The Mouth*

A modulação de parâmetros proveniente dos deslocamentos nos eixos do acelerômetro ocorre em dois controles de performance, chamados pelo fabricante de “*brightness*” e “*nonsense*” (fig. 73). O primeiro trabalha como um filtro passa baixas, atuando no brilho do som; o segundo com a quantidade de ruído branco adicionado a ele.

6.10.4 - *Auto Filter e Flanger*

Os efeitos no sistema proposto atuam sobre o sinal do tambor e tem seus comandos de acionamento dados pelos botões disparadores no *Wiimote*. Ao distribuir funções relativas à discotecagem para o pedal MIDI, destinamos o acionamento de efeitos para manipulação das faixas gravadas também a essa unidade controladora. Portanto, dois *footswitches* no banco 0 ligam dois efeitos para processar as faixas musicais durante a performance : o *Auto Filter* e o *Flanger*.

O *Auto Filter* apresentado no *Live* é um emulador de um filtro analógico clássico. Portanto é um dispositivo que processa sinais numa relação de dependência com frequências e se apresenta em quatro tipos de filtragem – passa baixa (*lowpass*), passa alta (*highpass*), passa banda (*bandpass*) e filtro de rejeição (*notch*), que atua numa faixa muito estreita de alturas (fig. 77).

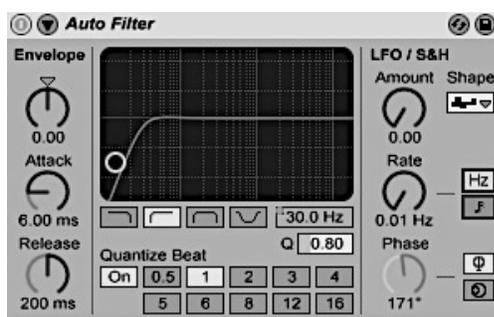


Fig. 77 – *Auto Filter* do *Live*

O *Flanger* é um efeito que mistura dois sinais idênticos com um atraso curto e constante. Parametrizamos o *feedback* em 85% e atuação do efeito (*dry/wet*) em 100%. O *Flanger* do *Ableton Live* dispõe de um oscilador de baixa frequência que modula o tempo de atraso nos canais estéreo. Adicionamos então um LFO com quantidade em 50%, movimentando-se numa frequência sincronizada ao tempo do *Live*, nesse caso centrada em semicolcheias. Um filtro passa altas dentro do *Flanger* foi configurado para atenuar frequências abaixo de 60 Hz (fig. 78).



Fig. 78 – Efeito *Flanger* do *Live*

A modulação de parâmetros dos filtros ocorre em tempo real e é delimitada pela movimentação do tambor com o acelerômetro inserido em uma direção – no eixo *roll*, responsável pelo corte de frequências com um passa altas nos canais dos *decks* aplicada pelo *Auto Filter* e pela variação de tempo de atraso (*delay time*) no *Flanger*. Limitamos a varredura de frequências de corte do *Auto Filter* para valores entre 30 e 4000 kHz. No *delay time* no *Flanger* definimos uma faixa de variação entre 0,3 e 7 ms.

Os sonograma na figura 79 mostra um varredura feita com o filtro passa-altas do *Auto Filter* ao atuar sobre uma faixa musical. Destacamos o corte gradual nas frequências graves (a), juntamente com os cortes abruptos (b), resultados decorrentes da movimentação feita com o tambor durante a performance.

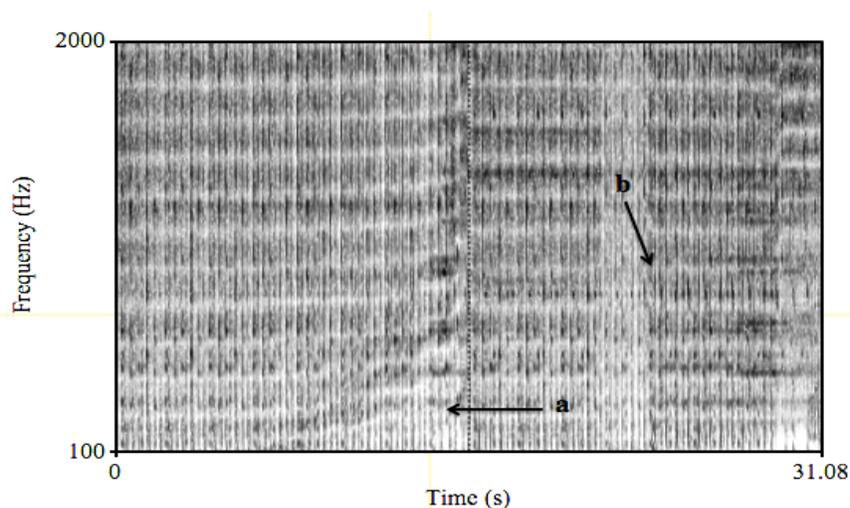


Fig. 79 – Sonograma da atuação do *Auto Filter* sobre uma faixa musical

A atuação do *Flanger* no espectro da faixa é mostrado na figura 80. Neste sonograma com uma faixa de frequências entre 100 e 5kHz, observamos as variações ocorridas na parte aguda do espectro (a), bem como a manutenção da energia no parte baixa (b), resultado da configuração do passa altas contido no próprio efeito do *Live*.

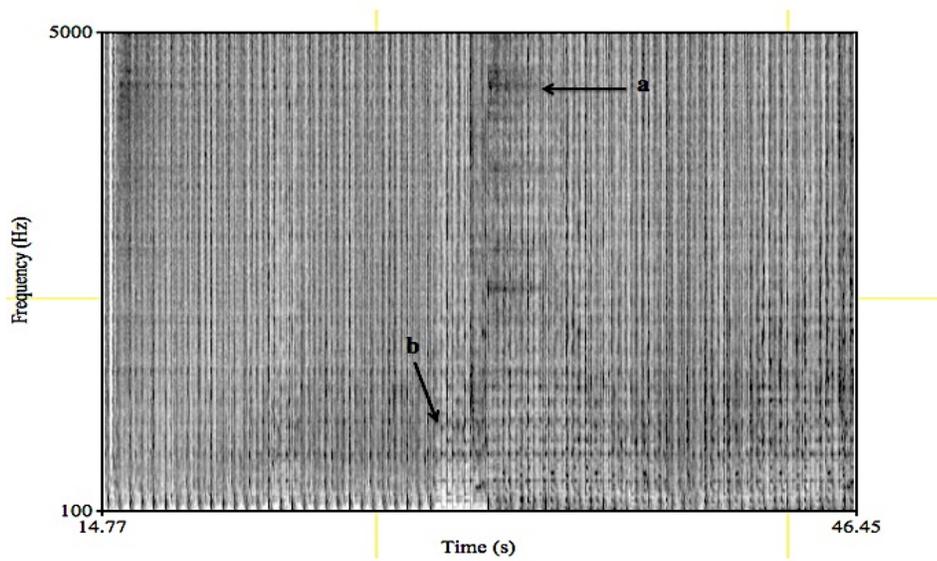


Fig. 80 – Sonograma da atuação do *Auto Filter* sobre uma faixa musical

6.11 -Criação de *loops* em tempo real

A performance no sistema Tambortec envolve a criação de fragmentos rítmicos e melódicos a compor com as bases gravadas o material para se chegar à resultante musical. Essas células repetitivas são parte do discurso em blocos, típicas ao produzir-se uma faixa de *dance music*. A variedade de efeitos, *setups de sintetizador*, além dos sons naturais do *frame drum* possibilitam a criação desses fragmentos ao vivo, mas repeti-los por um longo período, com o mesmo efeito ou som sintetizado limita a performance do instrumentista, impossibilitando-o de sobrepor novos sons. Portanto, o uso de um gravador criando *loops* a partir da performance com o tambor permitiu a elaboração desse material repetitivo em tempo real.

No *Ableton Live*, o dispositivo *Looper* realiza essa função. Ao dispor gravadores específicos para cada som de tambor produzido no sistema, isto é, natural, processado ou sintetizado, e mapear seu funcionamento com um controlador externo, obtivemos uma maneira para elaborar os fragmentos dentro da performance, executa-los em repetição e ainda sobrepor-los. Os comandos foram endereçados ao banco 3 da FCB1010, com mapeamento foi realizado no

modo *MIDI map mode* do próprio programa, na qual os *footswitches* acionam disparos de gravação e execução, além de apagar os dados gravados para novos registros. A figura 81 mostra o *Looper* com seus comandos bem evidenciados pelo próprio desenho da interface. O dispositivo da *Ableton* permite uma configuração do tempo de gravação, no projeto optamos por quatro compassos, com a execução automática após a gravação.

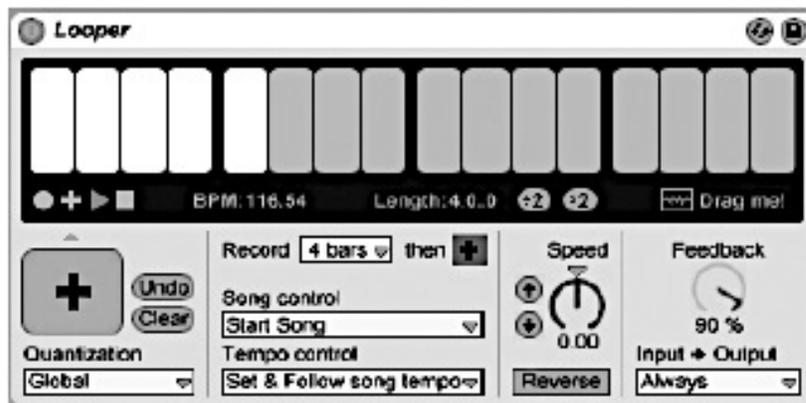


Fig. 81 – Gravador *Looper* do *Live*

Considerações Finais

A elaboração do Tambortec se deu em etapas marcadas pela incorporação de equipamentos, *loops* e músicas típicas do estilo, conforme se construía uma melhor definição do conceito de performance de *dance music* no sistema. A proposta de projetar um ambiente de criação musical mediado tecnologicamente em torno de um instrumento de percussão e controladores digitais foi, ao nosso ver, atingida. Na trajetória iniciada em 2013, trabalhamos primeiramente com o processamento do sinal do *frame drum* visando sonoridades que modificassem seu som natural, aproximando-o dos sons sintetizados da música eletrônica. A inserção de um controlador de jogos eletrônicos, portando botões e sensores de movimento e estabelecendo uma comunicação sem fios com o computador, abriu novas perspectivas em relação aos controles gestuais dentro do sistema. Determinar as modulações nos efeitos aplicados ao *frame drum*, sem a necessidade de se recorrer ao teclado de um computador, mostrou-se eficaz. Portanto, o *joystick* inserido ao corpo do tambor possibilitou um controle do sistema dentro do próprio instrumento. Contudo, foi a partir da inclusão de um pedal controlador digital que estabelecemos uma divisão de funções dentro do sistema : o *joystick* controlando os sons do tambor, determinando suas intervenções sobre as músicas gravadas, que por sua vez, tiveram seu controle de disparo e mixagem atribuído ao pedal. Munindo o performer de suas fontes sonoras – sons do *frame* e faixas musicais – e, dando a ele controle sobre esse material através de dispositivos regidos por um programa, traçamos um caminho para a performance de música eletrônica dançante.

Com o banco de músicas dentro do *Live*, pode-se tocar em torno de duas horas sem interrupção. Parte do repertório foi produzido na pesquisa – bases de baixo e bateria - e parte adquirido em loja virtual - faixas completas -, portanto *hits* nas pistas de dança. Atestamos que, sobre as bases pode-se criar uma faixa ao vivo, baseada na diversificação de sonoridades dos efeitos e sintetizadores. Nessa montagem de uma faixa em tempo real, verificamos também que o uso dos descritores de áudio e sua relação com comandos dentro do sistema trouxe à performance uma imprevisibilidade. Entendemos que, a conectividade entre os descritores e sons gerados no sintetizador ou disparos randômicos de amostras vocais obteve uma resposta da máquina,

impulsionando a interatividade, no sentido de provocar uma reação do intérprete. Assim, estabelecemos um jogo de fronteiras entre o controle necessário nos ambientes de produção e performance de *dance music* e a abertura de novos caminhos no discurso musical gerada a partir da conectividade. Frente aos modelos musicais sobre os quais o projeto se apoia – sistemas interativos e eletrônica dançante - entendemos ser necessário a busca de uma variância entre o reativo e interativo, fundamentando-nos na reatividade como parte de um processo de interação. Apoiamo-nos na definição dos controladores digitais como responsáveis por essa reação imediata da máquina aos comandos do performer. Num foco interativo, valemo-nos da aplicação dos dados extraídos do som tambor, cujo fluxo foi preponderante na elaboração dos comandos no sistema. Deduzimos ser relevante à estética musical proposta, associar essas representações numéricas geradas a partir da análise do áudio ao disparo de *loops*, efeitos e *samples* de vocais, material sonoro importante na performance da *dance music*.

Em relação à proposta de fusão entre dois artistas - *DJ* e músico -, concluímos que o sistema Tambortec chegou a este resultado, embora com algumas limitações nas funções de discotecagem. Averiguamos que somente as técnicas básicas de mixagem foram adaptadas ao sistema. O performer atuando com seu instrumento não pode realizar a pré escuta, típica nas técnicas de mixagem. Tampouco pode escolher as músicas visualmente, observando a tela do computador e usando o teclado para dispará-las. Contudo, os recursos do *software* em sincronizar as faixas e *loops* no mesmo pulso conseguiram, de maneira efetiva, sanar a impossibilidade da pré escuta. Memorizar as faixas pelo *footswitch* foi a solução encontrada, e nessa situação, o uso de fitas coladas ao lado de cada disparador no pedal contribui para eventuais referências durante a apresentação ao vivo. Entendemos que disposição das faixas segundo suas tonalidades também ajuda a localização visual de músicas no pedal controlador e não retém, portanto, a atenção do instrumentista à tela do computador.

O sistema foi testado em estúdio com uma amplificação dos monitores em volume alto, para simular o ambiente no qual se performar a música eletrônica dançante. Com efeito, a apresentação desse estilo de música popular acontece nos *clubs* ou em palcos com um sistema de PA. Durante a realização da pesquisa não tivemos a oportunidade de testar o sistema em tais situações, contendo-nos a averiguar a eficiência sonora dentro do ambiente fechado de um estúdio. Chegamos a um resultado satisfatório, mas acreditamos ser necessário o teste *in loco*

para avaliarmos a necessidade de alguma filtragem no áudio para impedir a interferência do som das músicas executadas.

O *frame drum* aumentado com o *Wiimote* mostrou-se de fácil manuseio, entretanto apresentado questões em relação ao peso excessivo para um típico tambor nestas dimensões. Embora seja rotineiro no trabalho de percussionistas tocar segurando pesados tambores de mão, atribuímos à movimentação com o instrumento um esforço físico extra dentro da performance. Deduzimos que uma apresentação de longa duração pode representar um problema ao músico, principalmente se ele for ativo durante toda a performance. Durante os ensaios, percebemos a necessidade de se alternar momentos com muito trabalho do tambor, seja criando motivos ou improvisando sobre bases, com situações de intervenção mais esparsas, onde pode-se literalmente economizar alguma energia.

Averiguamos que o sistema Tambortec pode ser usado em outros gêneros da música eletrônica dançante. Concluímos que a definição de efeitos e configurações de sintetizadores, juntamente com a seleção de faixas específicas, amplia o uso do sistema para performance em gêneros variados na *dance music*, do sintético *tech house* ao intenso *drum'n'bass*. O sistema mostrou-se também funcional entre performances de música contemporânea baseada em *live electronics*. A seleção de ações provenientes do disparo nos controladores e as manipulações oferecidas nos comandos gestuais foram ferramentas utilizadas em projetos paralelos durante a pesquisa, efetivando o uso do sistema em situações musicais não apoiadas em *loops* e em pulsações rítmicas definidas, como são peculiares na *dance music*.

Constatamos finalmente, que estudos futuros encaminharão o desenvolvimento desse sistema. Primeiramente, a adição de um instrumental de percussão mais variado, que também possa ter seu áudio manipulado, poderá inserir novas sonoridades ao resultado musical. O uso mais refinado dos descritores nas relações interativas com essa performance na *dance music* também será uma trilha a ser seguida. Estas ferramentas preciosas fornecem possibilidades inesgotáveis que serão sempre fontes inspiradoras na aprimoramento desse sistema interativo. A confiança numa criação musical que motivem pessoas a dançarem nos guiará neste caminho evolutivo.

Bibliografia

Livros

BLANQUÉZ, Javier; MORERA, Omar. *Loops: Una historia de la música electrónica*. Mondadori, 2002.

BREWSTER, Bill; BROUGHTON, Frank. *How to DJ Right: the art and science of playing records*. Grove Press, 2007.

BREWSTER, Bill; BROUGHTON, Frank. *Last night a DJ saved my life: The history of the disc jockey*. Headline, 1999.

COLLINS, Nick; D'ESCRIVÁN, Julio. *The Cambridge companion to electronic music*. Cambridge University Press, 2007.

COX, Christoph; WARNER, Daniel. *Audio culture: readings in modern music*. Bloomsbury Publishing, 2004.

EMMERSON, Simon. *Living electronic music*. Ashgate Publishing, Ltd., 2007.

FAGIOLA, Peter. *Frame drumming*. Hal Leonard Corporation, 2000.

GIBSON, David. *The art of mixing: a visual guide to recording, engineering, and production*. Mix Books, 1997.

HUBER, David Miles; RUNSTEIN Robert E. *Modern recording techniques*. CRC Press, 2005.

IAZZETTA, Fernando. *Música e mediação tecnológica*. São Paulo: Perspectiva: Fapesp, 2009.

LARKIN, Colin. *The Virgin Encyclopedia of dance Music*. Virgin Books, 1998.

KIRK, Ross; HUNT, Andy. *Digital sound processing for music and multimedia*. CRC Press, 1999.

MIRANDA, Eduardo Reck; WANDERLEY, Marcelo M. *New digital musical instruments: control and interaction beyond the keyboard*. AR Editions, Inc., 2006.

NOBLE, Joshua. *Programming interactivity*. O'Reilly Media, Inc., 2009.

RAMPLING, Danny. *Everything You Need to Know about DJ'ing & Success: Danny Rampling Shares His 20 Years Experience at the Top*. Aurum, 2010.

- REIGHLEY, Kurt B. *Looking for the perfect beat: the art and culture of the DJ*. Pocket Books, 2000.
- REYNOLDS, Simon. *Energy flash: A journey through rave music and dance culture*. Soft Skull Press, 2012.
- ROBINSON, Keith. *Ableton Live 9*. CRC Press, 2014.
- ROSSING, Thomas D. *Handbook of Acoustics*. Springer, 2007.
- ROSSING, Thomas D. *Science of Percussion Instruments (Series in Popular Science)*, 2000.
- ROWE, Robert. *Interactive music systems: machine listening and composing*. MIT press, 1992.
- POSCHARDT, Ulf. *DJ Culture*. Quater Books, 1998.
- SNOMAN, Rick. *Dance Music Manual Vol. 2: Music Theory and Practical Composition*. Elsevier Science & Technology Books, 2009.
- STEVENTON, John. *DJing for dummies*. John Wiley & Sons, 2010.
- TINDALE, Adam R., et al. *A comparison of sensor strategies for capturing percussive gestures*. Proceedings of the 2005 Conference on New interfaces for musical expression. National University of Singapore, 2005.
- VERDEROSA, Tony. *The techno primer: the essential reference for loop-based music styles*. Ed. Rick Mattingly, Human Kinetics 1, 2002.

Dissertações de doutorado

- LOZA, Susana Ilma. *Global Rhetoric, Transnational Markets: The (Post)Modern Trajectories of Electronic Dance Music*. University of California, 1996.

Dissertações de mestrado

- ARANGO, Julian Jaramilo. *Homens, máquinas e homens-máquina: o surgimento da música eletrônica*. Universidade Estadual de campinas, Instituto de Artes, 2005.

COBB, Jon Edwin. *An accelerometer based gestural capture system for performer based music composition*. University of York, 2011.

PIRES, André Salim. *Métodos de segmentação musical baseados em descritores sonoros*. Universidade de São Paulo, 2011.

Artigos

DRUMMOND, Jon. *Understanding interactive systems*. Organised Sound, v. 14, n. 02, 2009.

KIEFER, Chris; COLLINS, Nick; FITSPATRIK, Geraldine. *Evaluating the wiimote as a musical controller*. Proceedings of the 2008 International Computer Music Conference (ICMC), 2008.

LEHRMAN, Paul D. *The wii remote as a musical instrument: Technology and case studies*. Audio Engineering Society Convention 127. 2009.

MALT, Mikhail; JOURDAN, Emmanuel. *Real-Time Uses of Low Level Sound Descriptors as Event Detection Functions Using the Max/MSP Zsa Descriptors Library*. Proceedings of the 12th Brazilian Symposium on Computer Music (2009).

MALT, Mikhail; JOURDAN, Emmanuel. *Zsa. Descriptors: a library for real-time descriptors analysis*. Sound and Music Computing. Berlin, 2008.

MICHAILOWSKY, Alexei. *Deleuze e o Ableton Live: a criação-performance pela improvisação em um software para músicos digitais*. Anais do SIMPOM, 2012.

PURKAYASTHA, Sagar et al. *Human-Scale Motion Capture with an Accelerometer-Based Gaming Controller*. Journal of Robotics and Mechatronics, Vol.25 No.3, 2013.

ROBERTSON, Andrew.; PLUMBIEY, Mark. *Real-time interactive musical systems: An overview*. Proc. of the Digital Music Research Network, Goldsmiths University, London, 2006, pg. 65-68.

SCHLOSS, Walter Andrew. *On the automatic transcription of percussive music: from acoustic signal to high-level analysis*. No. 27. Stanford University, 1985.

TINDALE, Adam R., et al. *A comparison of sensor strategies for capturing percussive gestures*. Proceedings of the 2005 Conference on New interfaces for musical expression. National University of Singapore, 2005.

WANDERLEY, Marcelo M. *Instrumentos Musicais Digitais-Gestos, Sensores e Interfaces*. Editora da Universidade Federal do Paraná, 2006.

WATERS, Simon; UNGVARY, Tamas. *The sonogram: a tool for visual documentation of musical structure*. International Computer Music Conference. Glasgow, 1990.

Periódicos

BOWDEN, Sarah. *Vocal Synthesis Plug-in*. Sound on Sound Magazine, junho - 2011.

GRIFFTHIS, Daniel. *DJ Guide 2009*. Computer Music Magazine, Future Publishing, 2009.

GRIFFTHIS, Daniel. *Production manual 2013*. Computer Music Magazine, Future Publishing, 2013.

PRICE, Simon. *Warping 101 in Ableton Live*. Sound on Sound Magazine, dezembro - 2006.

ROBINSON, N. Scott. *Performing the past, presente and beyond: Glen Velez and the researching frame drum history*. Percussive Notes 51, n. 4, 2013.

SCARTH, Greg. *A brief history of Ableton Live*. Future Music magazine, No. 234. Future Publishing, 2010.

VIANNA, Hermano. *Remix de Autor*. Publicado no caderno Mais!, Folha de S. Paulo, 29/07/2004.

Documentos eletrônicos

KHAN, Scott. *Rack-201: MIDI foot controllers*. Disponível em:

http://www.musicplayers.com/tutorials/guitars/2006/0306_MIDIFootControllers.php, 2006.

Último acesso em: 25/07/2014.

LABUHN, Cord Henning. *DJ Kultur in der digitalen Revolution*. Disponível em: <http://www.berlin-mitte-institut.de>, 2012. Último acesso em: 25/07/2014.

LANDINO, Jamie. “At 30, MIDI Is Still Misunderstood”. Disponível em: <http://www.pcmag.com/article2>, 2013. Último acesso em: 22/09/2013.

LEHRMAN Paul. *Nintendo's Wii Remote As A MIDI Controller*. Disponível em <http://www.soundonsound.com/sos/oct08/articles/wiimote.htm>, 2008. Último acesso em: 22/06/2014.

MADDAGE, Namunu C.; HAIZHOU, Li; KANKANHALLI, Mohan S. *Music Structure Analysis Statistics for Popular Songs, Recent Advances in Signal Processing* Disponível em: http://www.comp.nus.edu.sg/~mohan/papers/music_struct_det.pdf, 2009. Último acesso em: 22/06/2014.

MILLER, Graham. *The real deal: toward an aesthetic of authentic live electronic dance music*. Disponível em <http://www.stylusmagazine.com>, 2007. Último acesso em: 22/06/2014.

ORENSTEIN, David. *Quick Study: Application Programming Interface (API)*, 2000. Disponível em: http://www.computerworld.com/s/article/43487/Application_Programming_Interface, 2000. Último acesso em: 22/06/2014.

PALOMBINI, Carlos. *A música concreta revisitada*. Revisita brasileira de musicologia . Curitiba. Disponível em: http://www.rem.ufpr.br/_REM/REMv4/vol4/art-palombini.htm, 1999. Último acesso em: 22/06/2014.

PEETERS, Geoffroy. *A large set of audio features for sound description (similarity and classification) in the CUIDADO project*. Disponível em: <http://www.ircam.fr/>, 2004. Último acesso em: 22/05/2013.

PUCKETTE, Miller; APEL, Theodore. *Real-time audio analysis tools for Pd and MSP*. Disponível em: <http://vud.org/max/icmc98.pdf> , 1998. Último acesso em: 22/06/2014.

VOROBYEV, Yakov, COOMES, Eric. *Beyond Beatmatching - Take Your DJ Career to the Next Level*. Disponível em: <http://mixedinkey.com/Book/>, 2013. Último acesso em: 22/06/2014.