

Guilherme Augusto Soares de Castro

**Cyberock:**  
o estúdio como instrumento musical na performance ao  
vivo da banda SOMBA.

UFMG  
Belo Horizonte  
2008

Guilherme Augusto Soares de Castro

**Cyberock:**  
o estúdio como instrumento musical na performance ao  
vivo da banda SOMBA.

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: Música e Tecnologia

Orientador: Prof. Sérgio Freire

Belo Horizonte  
Escola de Música da UFMG  
2008

C355c Castro, Guilherme Augusto Soares de  
Cyberock: o estúdio como instrumento musical na  
performance ao vivo da banda SOMBA / Guilherme  
Augusto Soares de Castro. --2008.

111 fls., enc. ; il.  
Acompanha Compact Disc

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

**Orientadora: Prof. Dr. Sérgio Freire**

1. Composição musical por computador. 2. Rock.  
3. Banda SOMBA. I. Freire, Sérgio. II. Universidade  
Federal de Minas Gerais. Escola de Música. III. Título

## – Agradecimentos –

Ao Sérgio, pela orientação precisa, segura e serena (e, sobretudo, pela amizade).

À CAPES, pelo apoio indispensável no decorrer do curso.

Aos colegas Vladimir Cerqueira, Avelar Jr, Léo Dias, pela ousadia, competência e companheirismo nessa nossa saga musical.

Aos amigos da Tertúlia, especialmente ao Brunello, Leandro e Ricardo, por sempre incentivarem e apontarem caminhos por onde pesquisar.

Ao Amaury e à Moema, pais e companheiros.

À Beth e ao Gilberto, pelo suporte e incentivo fundamentais para o bom percurso deste trabalho.

Ao Cássio e à Lílian, queridos irmãos (estendido aos cônjuges).

À Tati, pela paciência e suporte nos ensaios.

A Rogério, Juninho e Wolfrano, que, literalmente, carregaram o “piano” do SOMBA em 2007.

Em especial:

À Lailah, pelo amor, companhia, paciência, incentivo e o que mais vier, ou seja, etc.

*Quanta falta faz seguir o sonho  
Quanta falta faz ter sonho  
Tudo a se realizar  
Sonho com isso todos os dias...*

## – Resumo –

As tecnologias desenvolvidas para aplicações musicais no século XX exerceram influência direta na expansão de gêneros musicais. Sobretudo no rock, o grau de dependência entre a sonoridade de um artista e a tecnologia por ele utilizada é grande, o que gera problemas para uma manutenção de uma mesma marca acústica nas diversas situações de prática musical: no ensaio, no estúdio e na apresentação ao vivo. Para abordar tal problema, as tecnologias digitais (e, principalmente, o computador) servem como uma grande ferramenta por possuírem algumas características, tais como: portabilidade; maior facilidade no armazenamento de dados, manutenção e atualização; maiores possibilidades de uso de recursos provenientes do processamento de sinais; maior possibilidade de interação, entre outras. A banda SOMBA – um representante do gênero pop/rock – se propôs a percorrer e experimentar algumas dessas possibilidades que as tecnologias digitais atuais podem fornecer, procurando se definir musicalmente através de (entre outros fatores) uma marca sonora. Isso se concretiza com a elaboração de uma programação – desenvolvida e detalhada ao longo deste trabalho – no ambiente *Max/MSP*, com a diluição de fronteiras entre funções no processo musical e com o desenvolvimento de um trabalho fonográfico e performático utilizando a programação desenvolvida.

## – Abstract –

The technologies developed for musical applications in the 20th century influenced directly the expansion of musical genres. Overall in rock, there's a high dependence degree between an artist's sonority and the technology used in it. This generates a problem to the maintenance of the same acoustical mark in the various situations of practical music: in rehearsals, in studio and in live performances. As an approach of this issue, the digital technologies (and, mainly, the computer) is a great tool, with its characteristics such as: portability; an easier data storage, maintenance and upgrading; more possibilities in the use of signal processing resources; more possibilities of interaction, and others. The band called SOMBA – a pop/rock band – considered to cover and research some of the possibilities that the current digital technologies can supply, in a way so it can define itself musically through (among others factors) a sonorous mark. This occurs with the elaboration of a patch – detailed through this work – in *Max/MSP*, with the dilution of borders between functions in the musical process and with the development of a phonographic and performer work using the designed patch.

## – Sumário –

Introdução.....	01
Capítulo 1 - Rock e tecnologia	
1.1 - Breve histórico das influências das novas tecnologias na prática musical.....	03
1.1.1 - Música gravada: uma nova escuta.....	04
1.1.2 - Música elétrica: a elaboração da marca sonora.....	06
1.1.3 - Música digital: simulação e portabilidade.....	12
1.2 - Tecnologia no rock: entre o ensaio e o concerto.....	15
1.3 - Música prática no estúdio: da gravação para o “ao vivo”.....	24
1.4 - Guitarra elétrica: entre o instrumento e a interface.....	29
1.4.1 Breve histórico da guitarra elétrica.....	31
1.4.2 Modo de produção sonora da guitarra.....	33
1.4.3 Instrumento ou interface?.....	39
1.4.4 O sistema da guitarra como hiper-instrumento.....	44
1.4.5 Da guitarra à banda.....	48
Capítulo 2 - Cyberrock e SOMBA: performance e composição.....	
2.1 Demandas sonoras, necessidades técnicas e mudanças de paradigmas.....	51
2.2 Limitação de processamento.....	63
2.3 Descrição técnica do <i>Patch</i> “Cyberrock”.....	65
2.4 Composição e performance pelo Cyberrock.....	78



Conclusão	
A. Impressões gerais da banda após a experiência com o Cyberock.....	86
B. Perspectivas futuras.....	93
Glossário de termos.....	99
Bibliografia.....	103
Apêndice.....	107
Anexo: CD Cuma? da banda SOMBA.	

## – Introdução –

*"Magic is what we do, music is how we do it."*<sup>1</sup>

Rock e tecnologia são assuntos que sempre andaram juntos ao longo da história. Porém, com a introdução da tecnologia digital no processo musical – principalmente a partir dos anos 1980 –, inaugura-se uma nova era em um gênero surgido e desenvolvido na era analógica. Neste trabalho procuro investigar a aplicação de algumas idéias sobre novas tecnologias (principalmente computacionais) no rock, mais particularmente, no caso na banda SOMBA. Como tem sido comum na área da computação musical, as noções de composição, performance e programação se misturam e, não raramente, coincidem. As implicações desse fato em um contexto de banda de rock mudam as relações e os métodos de trabalho, gerando uma mudança no processo criativo da banda. Algumas dessas mudanças e o tratamento dado às mesmas é o assunto do presente trabalho. Por ser um trabalho com alto teor prático, a metodologia adotada para a realização deste se deu, em parte, pelas necessidades que a própria banda trazia, outra parte por aperfeiçoamento das programações após testes em apresentações ao vivo e ainda, em parte, por minha experiência prévia como músico, técnico de som, produtor musical e fonográfico.

O primeiro capítulo trata da relação entre rock e tecnologia a partir de uma visão histórica das relações entre música e tecnologia em um plano mais geral. Nesse capítulo são abordadas questões sobre a mudança de referencial trazida pelas gravações e, sobre a concepção sonora que envolve as diferentes situações

---

<sup>1</sup> Jerry Garcia, guitarrista da banda de rock *The Grateful Dead*. Disponível em <<http://www.imdb.com/name/nm0305263/bio>>, acessado em 07/02/2008.

de prática musical: o ensaio, a gravação e a apresentação ao vivo. A minimização da diferença sonora que existe entre estas situações serviu de motivação para o desenvolvimento de uma abordagem computacional para tal questão, abordagem esta que partiu da guitarra – e de sua crescente complexidade tecnológica (assunto abordado em um item específico deste capítulo) – em direção à utilização dos recursos de um estúdio de gravação (via *softwares*) em tempo real, recursos estes aplicados à banda toda. Através dessa abordagem, o estúdio passa a ser um novo “instrumento musical”.

O segundo capítulo discute como os conceitos abordados no primeiro capítulo foram aplicados na programação desenvolvida para a banda SOMBA. Ele descreve ainda as dificuldades, limitações e implicações que ocorrem quando tais noções são confrontadas com a dinâmica de trabalho do grupo. Ainda nesse segundo capítulo há um detalhamento da programação elaborada para a banda em questão. Essa programação é feita no ambiente *Max/MSP* e visa interligar, gerenciar e controlar os processos de interação e o processamento sonoro que a banda requer. Neste capítulo também é descrito como a construção dessa programação influenciou a composição e a performance da banda.

Por fim, concluo o trabalho narrando a experiência dos demais músicos com o sistema desenvolvido. Essas experiências são contadas a partir de uma entrevista informal, realizada por *e-mail*. Junta-se a isso um relato da minha própria experiência com o sistema: como programador, compositor e músico. Descrevo ainda as limitações encontradas e discuto sobre possibilidades de expansão das idéias aplicadas aqui. Alguns resultados desta pesquisa podem ser conferidos no CD apresentado em anexo a esta dissertação.

# **– Capítulo 1 –**

## **Rock e tecnologia**

### **1.1 - Breve histórico das influências das novas tecnologias na prática musical**

Música e tecnologia sempre andaram juntas ao longo da história. O surgimento e desenvolvimento de instrumentos musicais é um dos exemplos desse fato. No entanto, a partir do meio do século XIX, novas tecnologias foram sendo desenvolvidas e modificaram completamente o panorama e o relacionamento entre a sociedade e sua música: primeiramente, as tecnologias mecânicas de gravação e reprodução sonora e, posteriormente, as tecnologias baseadas no uso da eletricidade sendo que, nesta última categoria, o computador e a tecnologia digital merecem um destaque especial.

Essas tecnologias modificaram tanto a linguagem musical quanto a escuta, possibilitando assim uma explosão de gêneros, sobretudo na música popular. O pop e o rock – e todos os seus sub-gêneros – surgem e se desenvolvem no esteio dessas tecnologias, abrindo assim um amplo campo de estudo e de pesquisa a ser explorado, tanto estética quanto tecnologicamente. E é nesse contexto que se insere o recorte epistemológico dado a esta pesquisa: a relação entre tecnologia e rock, aplicada à banda SOMBA. Esse recorte foi escolhido, principalmente, por dois motivos: primeiro, por uma necessidade de pesquisa sobre como as tecnologias digitais podem influenciar o rock, um gênero essencialmente analógico; segundo, por uma questão prática, uma vez que a própria banda SOMBA optou por um caminho de pesquisa tecnológica, facilitando assim a execução de propostas e

coleta de resultados. Mas antes, é preciso salientar as influências da tecnologia, principalmente no século XX, na escuta, na composição e na performance, de uma maneira geral.

### 1.1.1 - Música gravada: uma nova escuta

*“Recording has transformed music by changing the experience of the ear.”*<sup>2</sup>

A possibilidade de se escutar uma determinada música – ou diversas interpretações de intérpretes distintos para uma mesma música – na ocasião desejada e da maneira desejada, modifica significativamente a experiência da escuta musical, dando a esta uma autonomia até então desconhecida.

*“O trabalho do artista músico, autor ou virtuoso, encontra na música gravada a condição essencial do mais alto proveito estético.”*<sup>3</sup>

A grande revolução que a gravação e reprodução musical trouxeram pode ser posta em uma expressão: a superação das limitações do tempo e do espaço. O momento e local da performance foram separados do momento e local da audição. E isso se desdobrou em uma série de implicações: de um lado, a performance perdeu, de acordo com Walter Benjamin, sua aura, ou seja, uma relação intrínseca entre o artista, o local e o momento de sua performance e de sua audição. Assim, sem corpo e transportáveis, as gravações levaram a uma nova escuta musical e a

---

<sup>2</sup> CHANAN, Michael. *Repeated Takes: a short history of recording and its effects on music*. London: Verso, 1995, p.9.

<sup>3</sup> VALÉRY, Paul. “*La Conquête de L’Ubiquité*” (1928). In: HYTIER, Jean (ed.). *Paul Valéry: Oeuvres II*. Paris: Gallimard, 1960, p. 1286. (Tradução: Sérgio Freire)

uma nova atitude para se ouvir música, além de permitir a sua produção e difusão em larga escala. Por outro lado, pela primeira vez os músicos conseguiram se escutar do mesmo modo que a audiência os escuta. Também assim, com uma audição separada do momento da própria performance, há uma mudança na natureza e na concepção da interpretação<sup>4</sup>.

Por volta de 1920, as tecnologias mecânicas de gravação<sup>5</sup> atingiram seu limite técnico, principalmente nos quesitos tempo de gravação e fidelidade de reprodução do espectro sonoro. É neste ponto que entram as tecnologias baseadas na eletricidade, principalmente o rádio. Desse momento em diante, as tecnologias de gravação e reprodução entram em convergência com as tecnologias baseadas na eletricidade, não mais sendo possível separá-las. O desenvolvimento da amplificação e do alto-falante (para utilização no rádio), bem como o desenvolvimento dos microfones, foram fatos que modificaram e motivaram a indústria de gravação a entrar na era da gravação elétrica, com todas as melhorias de qualidade que ela oferecia.

Todavia, antes de adentrar por esse assunto, é interessante notar que as relações técnicas, sociais, musicais, econômicas e estéticas formam uma teia de eventos diretamente interligados que se interagem e influenciam as direções

---

<sup>4</sup> CHANAN, Michael. *Repeated Takes: a short history of recording and its effects on music*. London: Verso, 1995, p.7.

<sup>5</sup> A partir de 1877, quando Thomas Edison fez as primeiras gravações, estas evoluíram paralelamente por dois caminhos: um, por cilindros de cera (de aproximadamente 2 a 3 minutos de duração, proposto por Edison) e outro, por discos de cera (com duração de 2 minutos, proposto por Berliner). Estes últimos evoluíram para discos de borracha rígida vulcanizada, feitos a partir de uma matriz de zinco (também com duração aproximada de 2 minutos – 30 rpm), tecnologia esta produzida em maior escala por Berliner em 1888. Emile Berliner obteve bastante sucesso comercial com seu gramofone, principalmente após descobrir outros materiais mais apropriados para a confecção dos discos, como o *shellac*. Durante o final do século XIX e início do século XX, houve um estouro comercial destas tecnologias, permitindo um desenvolvimento constante das mesmas através da utilização de novos materiais e motivadas por uma briga comercial entre as mídias (cilindros X discos). Finalmente, Edison se rende ao formato dos discos, ao construir fonógrafos para tocar discos de resina plástica (*Condensite*, o primeiro plástico artificial patenteado por Leo Baekeland em 1909) lidos por agulhas de diamante, tecnologia esta que proporcionava maior qualidade sonora na reprodução. (*Recording Technology History*, disponível em <<http://history.sandiego.edu/gen/recording/notes.html>>, acessado em 09/10/2007).

tomadas por cada um desses aspectos. Como exemplo, podemos citar alguns fatos que emergem a partir do advento das tecnologias de gravação e reprodução sonora: a fixação de uma interpretação, passando esta a servir de parâmetro para futuras interpretações e comparações (tanto por parte do intérprete quanto do ouvinte); a comunicação e intercâmbio entre culturas diferentes, devido à possibilidade de se escutar gravações de manifestações musicais de várias partes do globo e/ou de épocas diferentes; o direcionamento e a influência que aspectos técnicos inerentes à gravação suscitam na composição e no *métier* musical, tanto de músicos quanto de construtores de instrumentos. Como exemplo deste último aspecto, podemos citar os cilindros e discos que reproduziam apenas de 2 a 3 minutos de material gravado. Como consequência, as músicas tiveram que ser rearranjadas e/ou compostas para se adequarem a esta duração. Nasce daí o padrão cronológico temporal das canções pop/rock de hoje em dia. Além disso, devido às questões técnicas das gravações mecânicas, novos instrumentos, adaptações instrumentais e artefatos sonoros foram desenvolvidos para projetar uma maior intensidade sonora visando uma melhor qualidade na gravação.

#### 1.1.2 - Música elétrica: a elaboração da marca sonora

*“Indeed, throughout history and throughout the world, people have used available technology to make music.”<sup>6</sup>*

A partir do final do século XIX e início do século XX, com a eletricidade e as tecnologias nela baseadas (eletrônica e microeletrônica), surgiram novos

---

<sup>6</sup> CHADABE, Joel. *Electric Sound: The Past and Promise of Electronic Music*. Upper Saddle River, Prentice Hall, 1997, Preface viii.

instrumentos como o Telharmonium, Theremin, a guitarra elétrica, sintetizadores analógicos, e mais tardiamente, diferentes ferramentas oriundas da tecnologia digital. Mais que isso, a eletricidade aplicada às tecnologias de comunicação teve – e ainda tem – papel fundamental na difusão musical<sup>7</sup>.

Na verdade, no final do século XIX, vários nomes trabalhavam para dar uso à energia elétrica: Graham Bell (com as pesquisas a respeito da transmissão da fala por meios elétricos), Thomas Edison<sup>8</sup> (com o desenvolvimento da luz elétrica), Guglielmo Marconi (com as contribuições para o radiotelégrafo), entre outros. Mas é com o desenvolvimento do rádio que o uso da eletricidade começa a modificar significativamente o processo musical.

Com o desenvolvimento das válvulas elétricas (que resultou nos amplificadores) e dos transdutores elétricos (microfones e alto-falantes), várias aplicações foram dadas a estes artefatos, o que possibilitou desde melhorias na qualidade técnica do rádio até a elaboração e concepção dos primeiros sistemas de P.A. (*Public Address*) em auditórios, estádios e carros de propaganda.

A partir de 1920, essas tecnologias invadem o campo das gravações musicais<sup>9</sup>. Elas não só ampliaram o espectro de frequências nas gravações como

---

<sup>7</sup> O telégrafo levou ao rádio, que por sua vez, levou aos princípios da amplificação. Estes últimos foram aplicados às tecnologias de gravação sonora. (CHANAN, Michael. *Repeated Takes: a short history of recording and its effects on music*. London: Verso, 1995, p.37).

<sup>8</sup> Edison foi perdendo o interesse pelas tecnologias de gravação sonora para se dedicar mais intensamente ao uso e geração da energia elétrica, principalmente à luz elétrica.

<sup>9</sup> Na verdade, a indústria de gravação passava por uma crise por volta de 1920, que se tornou acirrada pela concorrência do rádio. Isto se deu pelo fato de que, por parte dos produtores, a gravação era vista como um meio de ajuda à venda de móveis afinal, assim era o investimento no *marketing* do gramofone e do fonógrafo. No entanto, o rádio tornou-se também uma peça de mobília importante nas casas, tomando lugar dos fonógrafos. Além disso, o rádio possuía uma qualidade sonora melhor que a dos fonógrafos, e as transmissões se davam em tempo real e sem a limitação de tempo imposta pelo suporte das gravações, recuperando assim um pouco da aura perdida com estas. O rádio representava uma audição do presente e não do passado, como ocorriam com as gravações. No entanto, essa concorrência foi benéfica às duas mídias: a indústria fonográfica se utilizou das melhorias tecnológicas possibilitadas pela gravação elétrica, além de se valer do modelo aural do rádio como guia para as concepções de gravação; a indústria do rádio se utilizou de gravações para preencher a grade de sua programação, como ainda o faz até hoje. Após as espinhentas questões a respeito de direitos autorais terem sido acordadas, ambas as indústrias se



permitiram ao ouvinte um outro tipo de controle sobre o equipamento: controle de intensidade e de um certo grau de tonalidade do espectro sonoro (graves e/ou agudos).

A gravação elétrica rapidamente trouxe mudanças importantes na prática das gravações. O gravador agora podia ser removido do espaço da performance, configurando assim o espaço dos estúdios de gravação modernos, com uma sala de controle (*Control Room*) e uma sala de gravação/execução (*Studio*). As cornetas (ou cones) de gravação foram substituídas por microfones, liberando o posicionamento dos intérpretes (até então, os intérpretes tinham que se amontoar em frente à corneta de gravação). Os engenheiros, agora no domínio da sala de controle, se preocupavam mais em criar uma imagem aural das fontes do que retratar fidedignamente a fonte sonora. Este paradigma se fortaleceu posteriormente com a possibilidade de se misturar vários microfones na gravação. Estas tecnologias e conceitos oriundos do rádio acabaram por tomar dois caminhos distintos em termos de filosofia de gravação. Um estava baseado na concepção de se transportar o ouvinte ao espaço da performance, captando as fontes a uma certa distância do microfone, possibilitando assim também uma maior captação das reflexões acústicas da sala. O outro estava baseado na concepção de trazer o(s) intérprete(s) para o espaço de audição do ouvinte através de uma microfonação em *close*, próximo à fonte sonora, gravando a execução em uma sala com uma acústica mais morta, captando assim, pouca informação da sala de gravação. Isto produzia um efeito artificial de intimidade entre o ouvinte e o intérprete<sup>10</sup>.

---

tornaram fontes de rendas adicionais e importantes para o trabalho de músicos, produtores, compositores e editores, abrindo assim novas formas de atividades musicais, que levaram a maiores mudanças na linguagem e no estilo musical (CHANAN, Michael. *Repeated Takes: a short history of recording and its effects on music*. London: Verso, 1995, p.8).

<sup>10</sup> CHANAN, Michael. *Repeated Takes: a short history of recording and its effects on music*. London: Verso, 1995, p.58-60.

O que é importante ressaltar são as mudanças na concepção da natureza e finalidade das gravações: elas começam a se desviar do caráter de registro de performance<sup>11</sup> para configurar uma performance para os alto-falantes, onde as fontes sonoras utilizadas são maleáveis e sem uma integridade independente, ou seja, passíveis de manipulação. O estúdio começa a adquirir uma autonomia como instrumento de produção sonora e musical. Esse fato fica mais evidenciado depois da adoção dos gravadores com fita magnética<sup>12</sup> pelos estúdios de gravação. Segundo Sérgio Freire:

*“A adoção de gravadores com fita magnética pelos estúdios de gravação no final dos anos 1940 forneceu novas ferramentas para a ‘construção’ de uma performance musical. Com a fita abriram-se as possibilidades de corte e montagem de trechos de diferentes execuções de uma mesma obra, procedimentos que passaram a contribuir para a construção de uma execução musical perfeita. Segundo Glenn Gould, ‘a grande maioria das gravações atuais consiste em uma coleção de segmentos de fita com durações variáveis a partir de um vigésimo de segundo.’(apud CHANAN, 1995:131) Esta prática altera substancialmente a execução musical voltada para a gravação, que passa a se concentrar não mais na obra completa, e sim em seus trechos. Mas mudanças significativas na prática instrumental já podem*

---

<sup>11</sup> Embora músicos apinhados em frente a um cone de gravação não seja exatamente um fato musical pré-existente.

<sup>12</sup> A gravação eletromagnética, apesar de ter sido utilizada em maior escala a partir dos anos 1940, é uma tecnologia que têm as suas origens no *Telegraphon*, do físico dinamarquês Valdemar Poulsen, do final do século XIX, cujo o suporte era um fio metálico.

*ser detectadas mesmo antes da utilização de gravadores com fitas.”<sup>13</sup>*

O uso da eletricidade e das tecnologias nela baseadas modificaram bastante a produção e o processo musical como um todo. Se, por um lado começou a permitir um processo de manipulação do material sonoro de formas não antes possíveis (através de controles de intensidade, tonalidade do espectro sonoro, montagem de performance por edição de fitas, concepções de marcas acústicas, etc), por outro, levou ao desenvolvimento de novos instrumentos e novas linguagens musicais, bem como a uma redefinição das funções e processos. Não somente os artefatos de reprodução musical alcançaram uma autonomia como objetos de produção musical<sup>14</sup>: instrumentos baseados na eletricidade foram desenvolvidos e novos meios de se fazer música, bem como outras linguagens emergiram destes instrumentos. Engenheiros de som e produtores musicais começaram a desempenhar um papel de co-intérprete de uma música ao decidirem por uma concepção de gravação, marca sonora, mixagem e edição.

O trabalho pioneiro de Pierre Schaeffer que culmina, em 1948, com a criação e radiodifusão de seu *Concert de Bruits*, dá o *status* de material potencialmente musical a qualquer som passível de manipulação. Sons acústicos do dia-a-dia de um ambiente passam a ser manipulados por colagens, confecção de *loops*, alterações na velocidade e no sentido da execução do suporte de gravação (inicialmente discos e, posteriormente, fitas magnéticas), entre outras técnicas. Inspirados por estas técnicas de manipulação e pela síntese sonora eletrônica, vários compositores –

---

<sup>13</sup> FREIRE, Sérgio. *Alto-, alter-, auto-falantes: concertos eletroacústicos e o ao vivo musical*. Tese de Doutorado, PUC-SP, 2004, p.52.

<sup>14</sup> Esta autonomia já era pleiteada com os fonógrafos, sendo esta, inclusive, objeto de campanhas de *marketing* que tentavam vender a imagem destes aparelhos como substitutos para os instrumentos tradicionais. (IAZZETTA, Fernando. *Sons de Silício: Corpos e Máquinas Fazendo Música*. Tese de Doutorado, PUC-SP, 1996, p.51)

sobretudo a partir dos anos 1950 – exploram esses novos caminhos e concebem músicas não mais para serem tocadas por músicos, ou seja, para serem experimentadas exclusivamente por meios eletroacústicos, em uma autonomia total entre o gesto físico e o evento sonoro. Compositores como Pierre Henry, Karlheinz Stockhausen, Luc Ferrari, Edgar Varèse, John Cage<sup>15</sup>, entre outros<sup>16</sup>, trazem contribuições importantes a esse novo gênero que passa a ser englobado pelo termo música eletroacústica no final dos anos 1950.

Pelo lado da música popular, uma contribuição importante no campo da gravação eletromagnética veio do guitarrista e inventor Les Paul. Além de ter desenvolvido a guitarra elétrica moderna<sup>17</sup>, Les Paul desenvolveu e ajudou a criar a tecnologia de gravação multipista. Algumas técnicas de gravação vieram antes, quando Les Paul já possuía dois gravadores de disco e se utilizava de uma gravação tocada em um deles para gravar no outro, enquanto tocava simultaneamente à gravação. Estas técnicas são hoje conhecidas como *overdubbing* e *mixdown*. Les Paul transpôs esta técnica para os gravadores eletromagnéticos quando começou a utilizá-los por volta do final dos anos 1940<sup>18</sup>. Mas foi adicionando mais um cabeçote de gravação ao seu gravador Ampex 300 que começaram as gravações em pistas diferentes e simultâneas, sem a perda de qualidade que o processo de *mixdown* trazia. A partir de então inaugura-se uma nova era nas gravações, principalmente na música popular, com montagens e concepções mais elaboradas para a construção da gravação, apesar de essa tecnologia ter demorado para chegar aos estúdios comerciais (somente a partir de 1955). Pode-se dizer que

---

<sup>15</sup> As primeiras experiências de John Cage com eletrônica ao vivo datam da década de 1930.

<sup>16</sup> SCHWARTZ, Elliott; GODFREY Daniel. *Music since 1945: issues, materials and literature*. New York, Schirmer Books, 1993. p.107-135.

<sup>17</sup> Mais sobre a história da guitarra elétrica pode ser lida no item 1.4 deste capítulo.

<sup>18</sup> Disponível em <<http://www.music.psu.edu/Faculty%20Pages/Ballora/INART55/tape.html>>, acessado em 05/02/2008.

o estúdio adquire assim um caráter de instrumento musical nas mãos dos produtores musicais.

Paralelamente a esse processo ocorrido no campo da gravação elétrica, novas técnicas de produção sonora (síntese e processamento de sons) vão sendo desenvolvidas e novos instrumentos baseados nestas técnicas são elaborados. Como resultado temos o desenvolvimento dos sintetizadores e instrumentos eletro-eletrônicos como: Telharmonium de Thaddeus Cahill (1906), Theremin de Leon Theremin (1920), Ondes Martenot de Maurice Martenot (1928), órgão Hammond de Laurens Hammond (1929), entre outros tantos<sup>19</sup>. Tal exploração levou, posteriormente, à utilização de uma máquina singular (até então utilizada para outros propósitos) no campo musical: a partir de 1955<sup>20</sup> (Lejaren Hiller e Leonard Isaacson) e 1957<sup>21</sup> (Max Mathews) o computador começa a ser utilizado para fazer sons e música.

### 1.1.3 - Música digital: simulação e portabilidade

Com a introdução do computador no processo musical inaugura-se uma nova era de representação do material sonoro: a representação digital. As tecnologias digitais levam às últimas conseqüências o conceito de virtualidade. Representações analógicas guardam uma relação de causalidade explícita entre o objeto representado e sua representação. Nos meios digitais, isso se dá por meios conceituais: a fisicalidade de um objeto é convertida em símbolos abstratos e entre o

---

<sup>19</sup> BURNS, Kristine H. *History of electronic and computer music including automatic instruments and composition machines*. Disponível em: <<http://eamusic.dartmouth.edu/~wowem/electronmedia/music/eamhistory.html>>, acessado em 04/02/2008.

<sup>20</sup> Idem.

<sup>21</sup> Idem.

próprio objeto e sua representação está a computação<sup>22</sup>. Com isso, a ligação entre o mundo real e sua representação passa a ser arbitrária, resultando na criação de novos mundos virtuais.

Grande parte das mudanças trazidas pela tecnologia digital tem a ver com o caráter genérico do computador. Ele é uma máquina sem uma função única e específica (a não ser a de realizar cálculos em grande velocidade), destinada a resolver um grande número de problemas diferentes, sendo assim, configurável por meio de programas específicos, o que força o usuário a dar conta das várias possibilidades de situações que podem ocorrer<sup>23</sup>.

Apesar de a introdução do computador no panorama musical ter se dado a partir dos anos 1950<sup>24</sup>, foi somente por volta dos anos de 1980 que a revolução digital acentuou-se e o uso do computador se difundiu e contaminou a produção musical. Mas, as conseqüentes mudanças acarretadas por esse fato não se concentraram apenas no computador. Elas também se manifestaram no desenvolvimento do protocolo de comunicação MIDI (Musical Instruments Digital Interface), que foi adotado como padrão de comunicação entre instrumentos digitais (principalmente teclados e sintetizadores) e que possibilitou um desenvolvimento de sistemas mais interativos para a realização musical. A revolução digital teve reflexos também nos suportes, tornando-os mais práticos, com maior capacidade de armazenamento de dados e capazes de reproduzir com alta qualidade e fidelidade a

---

<sup>22</sup> IAZZETTA, Fernando. *Sons de Silício: Corpos e Máquinas Fazendo Música*. Tese de Doutorado, PUC-SP, 1996, p.44

<sup>23</sup> Idem, p.99.

<sup>24</sup> Entre os anos de 1950 e 1980, o uso do computador na música se deu mais como um auxiliar na composição e como ferramenta de síntese sonora. A sua atuação em tempo real, como uma ferramenta mais interativa, esbarrava nas limitações de capacidade do mesmo. A falta de portabilidade, falta de capacidade de processamento e armazenamento de informações e falta de uma interface mais apropriada a um uso musical são apenas alguns exemplos das limitações encontradas nessa época.

informação sonora<sup>25</sup>. Também trouxe à tona uma grande mudança no processo de manipulação e controle de gravação sonora, bem como para a construção de uma performance, com a digitalização das técnicas de processamento, síntese e edição de som. Com isso, o estúdio como ferramenta e instrumento de produção musical torna-se mais acessível aos músicos (profissionais e “amadores”). As funções nos processos musicais – funções estas que já haviam sido redefinidas com o advento das tecnologias de gravação – agora são novamente redefinidas e, muitas vezes, fundidas em um conceito no qual as noções de composição, *design* de instrumentos musicais, *design* sonoro, interpretação e performance se misturam.

Com mais esta mudança no caráter representacional do objeto sonoro<sup>26</sup>, novas linguagens mais uma vez emergem e, ao mesmo tempo, demandam novas abordagens a respeito de como se fazer música por meios computacionais, tais como: composição algorítmica, *computer music*, composição interativa, sistemas musicais interativos, etc. Nesses campos, destacam-se nomes como Iannis Xenakis, John Chowning, Jean Claude Risset, Barry Vercoe, Curtis Roads, Joel Chadabe, Charles Dodge, Miller Puckette, Robert Rowe, entre outros.

Na música popular e no mercado fonográfico, as mudanças trazidas por estas novas tecnologias também se consolidam em uma nova forma de se fazer e experimentar a música. Podemos facilmente achar exemplos desses fatos na música eletrônica dançante, feita para as pistas de dança, além de ser concebida para ser mediada e executada por alto-falantes. Neste gênero é comum o procedimento de colagem de materiais pré-gravados, fragmentos de performances (*loops*), processamento digital destes materiais, bem como, muitas vezes, a

---

<sup>25</sup> CDs, DATs, ADATs, DVDs, HD-DVDs, *Blu-Ray Discs*, etc.

<sup>26</sup> A primeira mudança ocorre com a introdução da gravação. A partitura passa então a concorrer com o fonograma como representação de um conhecimento musical a ser difundido e referenciado. Com a representação digital, algoritmos e programações para síntese e execução sonora passam a exercer, também, este papel.

distribuição digital da obra resultante sob o formato de um arquivo comprimido de som (.mp3) pela rede mundial de computadores, a Internet.

Ou seja, os procedimentos e ferramentas do estúdio que transformava-o em um grande instrumento musical estão embutidos agora em um computador, alargando ainda mais a idéia do computador como instrumento. O computador é agora instrumento de composição, instrumento de interpretação, instrumento de escuta e, por último, com a portabilidade dos computadores, instrumento de performance<sup>27</sup>. É um novo delineamento da noção de música prática, assunto a ser abordado mais adiante no item 1.3.

## 1.2 - Tecnologia no rock: entre o ensaio e o concerto

*“Gêneros diferentes servem-se de sons, instrumentos e técnicas diferentes; são dirigidos a ouvintes diferentes; referem-se a idéias diferentes do que seja musical e do que soe bem.”*<sup>28</sup>

*“De même que le jazz s’était défini comme genre et imposé grâce au 78 tours, de même le rock est avec le 45 tours. [...] [...] On connaît la suite: le rock et sa descendance, nombreuse et variée, misent sur une recherche constante du « son », le plus souvent à l’aide de dispositifs technologiques.”*<sup>29</sup>

<sup>27</sup> IAZZETTA, Fernando. “A importância dos dedos para a música feita nas coxas.” *Anais do XV Congresso da ANPPOM*, 2005, p.1240.

<sup>28</sup> FRITH, Simon. “Música Popular 1950-1980”, 2002, in: MARTIN, George. *Fazendo música: o guia para compor, tocar e gravar*. Editora UnB, 2002, p.4-5.

<sup>29</sup> DELALANDE, François. *Le Son des Musiques: entre technologie et esthétique*. Paris: INA; Buchet/Chastel, 2001, p. 54-55.



O desenvolvimento de aparatos elétricos tais como gravadores magnéticos, microfones, entre outros, possibilitou o desenvolvimento da música concreta e eletroacústica. Na música popular, o desenvolvimento dos estúdios e de novos instrumentos baseados na eletricidade – como a guitarra elétrica por exemplo – contribuiu fortemente para a explosão de gêneros musicais que aconteceu, principalmente, a partir de 1950. Pode-se dizer, por exemplo, que o pop/rock é um gênero musical que se desenvolveu em dependência direta das tecnologias desenvolvidas a partir do século XX, como a guitarra elétrica, os sintetizadores e a gravação multipista, entre outras, por exemplo. Como Simon Frith aponta,

*“O pop é um processo de constante roubo e imitação. Os músicos, compositores e produtores roubam suas próprias idéias e frases, misturando convenções e correndo para utilizar o último brinquedo de tecnologia. O pop desenvolve-se não só pela criação de expressões, mas também por mantê-las sempre num mesmo universo.”*<sup>30</sup>

Com isso, Frith deixa claro que a presença e utilização dos elementos tecnológicos e dos produtores musicais foram e são essenciais para o desenvolvimento da linguagem pop. Do ponto de vista técnico, quanto mais o estúdio foi se desenvolvendo, mais a figura do produtor musical adquiriu um *status* de virtuose da sonoridade, responsável, muitas vezes, por formatar a identidade musical de um artista através da construção de uma marca sonora<sup>31</sup>. E exemplos

---

<sup>30</sup> FRITH, Simon. “*Música Popular 1950-1980*”, 2002, in: MARTIN, George. *Fazendo música: o guia para compor, tocar e gravar*. Editora UnB, 2002, p.4-5.

<sup>31</sup> Essa definição de marca sonora acontece também em um nível pessoal. Um exemplo disso aconteceu com Les Paul. Motivado por sua mãe, que o confundiu com outro guitarrista ao escutar uma música no rádio, Les Paul construiu seu próprio som característico através de filtros,

não faltam, como o mais famoso de todos, George Martin, considerado por muitos dos fãs como um quinto Beatle.

Porém, além da atuação fundamental do produtor musical, quais outros elementos são responsáveis pela sonoridade de uma banda ou de um artista? Quais são as necessidades técnicas que uma banda demanda para construir sua própria identidade sonora? E como fica a questão que Frith aponta como uma permanente tensão entre a necessidade de manter-se em um mesmo universo e a freqüente demanda por mudanças, por novos músicos e novos tempos? Todas essas questões, na verdade, têm relação com um problema crucial que permeia o trabalho em grupo que acontece em uma banda de pop/rock: as diferenças entre os Sons<sup>32</sup> do ensaio, da gravação e da apresentação.

No universo da música pop, como já foi dito, os artistas e produtores trabalham em um processo de constante roubo ou imitação de frases, idéias e sonoridades. É através deste processo que se estabelecem os diálogos entre o universo dos signos pop e a apropriação destes para a construção de identidade de uma banda ou artista pop. E muitos destes diálogos acontecem também no nível da *musicopoiese*, uma idéia apresentada por Carvalho e Segato. Na dimensão exclusivamente musicopoiética,

*“[...] estão presentes processos de síntese altamente sincréticos e*

---

amplificadores especialmente desenhados e técnicas de microfonação próprias. Tudo isso para que sua mãe nunca mais o confundisse com outro guitarrista.  
(Disponível em <<http://www.music.psu.edu/Faculty%20Pages/Ballora/INART55/tape.html>>, acessado em 05/02/2008).

<sup>32</sup> Som é aqui definido como marca sonora que identifica um artista ou uma música e, por esse motivo, aparece escrito em maiúsculo. Ou, de acordo com François Delalande, “o ‘som’ que nos interessa parece bem ser uma organização de timbres, de ataques, de planos de presença, de ruídos utilizados como índices de uma ação instrumental, e de outros traços morfológicos que ainda não deram lugar a uma análise explícita, esta totalidade adquirindo um valor simbólico e inserindo-se em uma tradição estética.” (DELALANDE, François. *Le Son des Musiques: entre technologie et esthétique*. Paris: INA; Buchet/Chastel, 2001, p. 14, Tradução: Sérgio Freire.).

*onde abundam evocações, citações, paródias, imitações, onomatopéias e todo tipo de recursos compositivos, permitindo que elementos de várias origens sejam recombinaados permanentemente num processo constante de hibridação, o qual pelo menos do ponto de vista das técnicas composicionais, é irrestritamente inclusivo. [...] É fundamental lembrar que a realização dessa alta polissemia de evocação está condicionada pelas limitações que lhe impõem o horizonte cultural dos auditores.”<sup>33</sup>*

O que podemos extrair dessa idéia é que, em muitos casos, essas hibridações e diálogos entre signos ocorrem também no plano timbrístico geral de uma gravação, na construção de uma marca sonora. Para esta construção o produtor musical deve levar em conta não apenas o timbre acústico dos instrumentos, mas, mais do que isso, como exprimi-los em uma gravação. E isso passa não só pela extração de uma melhor performance dos intérpretes mas, também, pela própria operação de equipamentos, tais como: mesas de som, microfones, equalizadores, compressores, limitadores, reverberadores, monitores, etc.

Gêneros musicais diferentes exigem performances diferentes para tais equipamentos. Como exemplo, podemos fazer uma comparação entre gravações de rock e jazz. De um modo geral, as gravações de rock fazem um uso mais intenso de compressores e equalizadores como forma de construir e esculpir uma determinada timbragem. Soma-se a isto uma microfonação mais próxima à fonte, para capturar e

---

<sup>33</sup> CARVALHO, J. J.; SEGATO, Rita Laura. *Sistemas Abertos e Territórios Fechados: Para uma Nova Compreensão das Interfaces entre Música e Identidades Sociais*. Série Antropologia, v. 164. Brasília, Documento eletrônico (PDF) disponível em <<http://www.unb.br/ics/dan/Serie164empdf.pdf>> 1994: p.5-6.

explorar mais detalhes e nuances da mesma. É uma concepção mais “artificial” da imagem sonora, na qual esta é mais produzida do que captada. Também de modo geral, as gravações de jazz (sobretudo das *big bands*) se utilizam de compressores e equalizadores de um modo mais ameno, com uma intenção maior de se equilibrar a sonoridade do arranjo acústico a ser gravado. Para este fato contribui também uma microfonação mais distante da fonte, captando mais a informação acústica do espaço da performance, em uma concepção mais “naturalista” da imagem sonora, onde esta é mais captada do que produzida. É um tipo de concepção de gravação também muito próxima das concepções de gravações de música erudita. Como aponta Bruce Swedien, um engenheiro de gravação que trabalhou tanto no campo da música popular quanto da música erudita:

*“Quando comecei gravando música erudita (eu trabalhei para a RCA em Chicago, minha tarefa era gravar a orquestra de Chicago), eu logo comecei a sentir como se tivesse tomando um ditado ou algo similar. Em outras palavras, o máximo que eu podia fazer em uma gravação de música erudita era recriar o campo sonoro original. Por outro lado, na música pop (todos os tipos, rock, R&B, etc.), a única coisa que limitava a imagem sonora que nós criávamos era a nossa imaginação. Misturar todas aquelas reverberações é algo que te deixa doido, não há como racionalizar nada.”*<sup>34</sup>

Isso nos remete àquelas primeiras concepções de gravação que surgiram com o advento das gravações eletrificadas, onde havia uma dicotomia entre se

---

<sup>34</sup> SWEDIEN, Bruce. 1992, apud: CHANAN, Michael. *Musica Practica: The Social Practice of Western Music from Gregorian Chant to Postmodernism*. London: Verso, 1994, p.270. (Tradução livre)

transportar a performance para o espaço de audição ou se transportar o ouvinte para o espaço da performance. No pop, principalmente, passeia-se livremente entre essas duas concepções, além de haver um trabalho em estúdio mais intenso, com uma carga de processamento maior, fato que o aproxima da idéia de música eletroacústica<sup>35</sup>.

Além dessas regulagens de equipamentos e concepções de gravação, há ainda também uma diferença no manuseio da informação sonora gravada, ou seja, no processo de edição fonográfica. Enquanto nas gravações de música clássica, geralmente, explora-se a edição para construir uma performance ideal através da escolha de melhores *takes* e montagem de fragmentos, em um grande número de gravações do pop ocorre um uso mais intenso de processamento sonoro para a elaboração de um timbre ou efeito musical a ser utilizado. Trabalha-se também com fragmentos de performance, porém, muitas vezes, a partir da montagem de *loops* como forma de construir estratos para a gravação (base rítmica, ostinatos, etc), ou seja, como técnica composicional.

A gravação multipista exerce papel fundamental na criação musical em estúdio, sobretudo no pop/rock. Enquanto em grande parte das gravações de música erudita ocorre o que é chamado de gravação direta (que consiste em posicionamento de microfones, equalização, ajustes e mixagem antes da gravação em si), no pop/rock e em outros gêneros de música popular, o processo de mixagem acontece após a gravação, em um processo conhecido como *mixdown* ou ainda, *remix*. Com a gravação multipista, não somente partes e fragmentos de uma

---

<sup>35</sup> Os graus de liberdade para a atuação dos técnicos e produtores musicais são diferentes nos dois casos. No caso da música de concerto, que já conta com uma refinada sonoridade construída por instrumentos acústicos, o papel da gravação é o de ressaltar essas qualidades acústicas para um ouvinte que não mais vê a ação dos músicos no palco, recorrendo, muitas vezes, à gravação multicanal e mixagem posterior. Já no caso do pop, boa parte da sonoridade das peças é construída *a posteriori*, por meios eletroacústicos.

performance gravada podem ser combinados para a construção de uma performance ideal, mas também, cada pista pode ser trabalhada individualmente, com diferentes efeitos em cada uma delas. Estas ainda podem ser recombinadas e equilibradas umas com as outras, onde a mixagem final é feita e endereçada para outro gravador ou outra pista. Assim, tanto o produtor musical quanto o técnico de som se transformam em um novo tipo de criador musical<sup>36</sup>.

Além das técnicas que envolvem a gravação multipista, há também outro tipo de questão que difere os gêneros musicais e ajuda a definir a questão do Som como marca sonora e identidade musical: o uso do processamento de som. Em gravações de música erudita, este processamento se dá mais (como já foi dito anteriormente) por uma necessidade de equilíbrio acústico das fontes sonoras presentes em uma gravação. No pop/rock, o uso de processamento de sinais e sons ocorre de variadas formas, com a finalidade de construção de uma sonoridade ideal para cada sub-gênero, ou melhor dizendo, para cada demanda estética procurada por cada artista ou produtor em cada sub-gênero e época. Alguns artistas se utilizam dessas técnicas como forma de aumentar sua paleta sonora enquanto outros direcionam seus trabalhos para áreas que são inteiramente definidas pelas possibilidades sônicas dos instrumentos eletrônicos (como a banda alemã *Kraftwerk*, por exemplo).

Com isso, após horas de pesquisa e manipulação sonora em estúdio, tem-se um produto fonográfico finalizado, com o qual outros artistas – ou até mesmo o próprio artista – poderão e deverão dialogar na transposição das músicas gravadas para uma apresentação ao vivo. Assim, surge uma questão crucial para o pop/rock: uma vez que o Som que ocorre nos ensaios é muito diferente (até mesmo pela diferença na disponibilidade de equipamentos) do Som que é definido em estúdio,

---

<sup>36</sup> CHANAN, Michael. *Musica Practica: The Social Practice of Western Music from Gregorian Chant to Postmodernism*. London: Verso, 1994, p.270.

como fica a questão do Som no ambiente de apresentação ao vivo, ou seja, nos P.A.s? Como equalizar – ou pelo menos, minimizar – as diferenças sonoras entre essas situações ainda é um desafio, visto que o Som no pop/rock é completamente dependente dos equipamentos e da atuação dos técnicos e produtores, além, é claro, dos próprios músicos.

De uma maneira geral, a dinâmica de trabalho de uma banda passa por ensaios (tanto de criação quanto de execução), *shows* (que servem como testes dos trabalhos elaborados nos ensaios), gravação (onde uma versão de execução é trabalhada, reinterpretada e/ou recriada e então, fixada), e mais ensaios e *shows* (onde a versão gravada serve de referencial para uma revisão interpretativa da execução ao vivo). Nos ensaios, o Som se desenvolve pela utilização de equipamentos menores, tendo os amplificadores e monitores de retorno como fontes sonoras, sem endereçamento de saída (P.A.). Geralmente, tais equipamentos são ajustados de forma que se encontre um equilíbrio acústico entre estes e o espaço de ensaio (geralmente um quarto, garagem ou estúdio de ensaio), chegando-se assim, após alguns ensaios, a uma situação acústica de pouca variabilidade entre estes. Em apresentações ao vivo, este espaço dá lugar a um palco, que pode ser em praça aberta, teatro ou ainda, uma sala maior, como em casas de shows. Ou seja, a situação acústica tem uma grande variação entre cada apresentação. Além disso, há a presença do equipamento de P.A. e de monitores de retorno de outra qualidade, fato que também contribui para a sensação de diferença entre Sons. E, finalmente, em um estúdio de gravação, os transdutores elétricos (monitores de referência, fones de ouvido e microfones) servem também como mediadores entre o espaço de performance e o espaço de audição. Neste caso, as funções dos alto-falantes passeiam livremente entre as situações de fonte sonora e de mediador de

ambientes. Uma marca acústica é fixada na gravação, tendo variação apenas no espaço e no equipamento de audição de cada ouvinte (sistemas *hi-fi* diversos). Estas diferenças entre Sons podem, às vezes, gerar incômodo, insatisfação e frustração nos músicos.

Há várias abordagens para resolução de tal problema e, de um modo geral, elas dependem de fatores que vão desde a situação econômica da banda até conjunturas internas da mesma.

Pode-se levar sempre o mesmo técnico e/ou produtor musical do estúdio para as apresentações ao vivo, como uma forma de minimizar a diferença de performance entre técnicos diferentes. Porém, tal procedimento não exclui as diferenças de qualidade e de manuseio dos equipamentos que ocorrem em cada situação. Tais equipamentos respondem diferentemente por serem de fabricantes diferentes, com interfaces diferentes (uma mesa de som digital tem uma interface muito diferente de uma mesa analógica, por exemplo), com especificações diferentes, além de se encontrarem em diferentes estados de conservação em cada situação. Pode-se exigir, em uma lista de equipamentos e no mapa de palco, certas condições e equipamentos específicos para a apresentação. Porém, fica-se à mercê da possibilidade econômica da produção do evento. E, mesmo que se leve vários dos equipamentos de ensaio (como amplificadores e microfones), ainda sobra a questão do P.A. que, em si, já constitui um fator de diferença entre as situações. Pode-se adotar ainda, uma postura distinta para cada um dos contextos anteriormente descritos, optando-se por desenvolver e trabalhar com marcas sonoras diferentes para cada situação. Todas essas abordagens só evidenciam que há uma certa dificuldade no trato das diferenças entre o Som de apresentações ao vivo, o Som do estúdio e/ou do Som do ensaio.



Na verdade, esta foi a motivação principal do presente trabalho: tentar minimizar essa diferença de Sons. E para tal tarefa foi escolhida uma abordagem por meios computacionais devido a algumas vantagens vislumbradas em um primeiro momento: a transformação em *software* de certos aparatos (*plugins* de compressão, reverberação, etc.) permite uma atualização contínua maior, além de serem mais vantajosos, pelo menos economicamente falando, do que os próprios equipamentos equivalentes. Outra grande vantagem vislumbrada é a capacidade e facilidade de armazenamento de informações, podendo-se assim salvar as configurações ajustadas após uma pesquisa e manipulação de parâmetros. Mas essas foram apenas algumas das vantagens apuradas em um primeiro momento; outras apareçam posteriormente, no decorrer dos testes e da pesquisa (como pode ser lido ao longo do presente trabalho), como por exemplo, a possibilidade de utilização dos recursos do estúdio (utilizados em gravação) em apresentações ao vivo, controlados em tempo real, configurando assim um novo tipo de prática musical.

### **1.3 - Música prática no estúdio: da gravação para o “ao vivo”**

A seção anterior tratou das diferenças de sonoridade existentes na prática de uma banda, causadas pelas diferenças de equipamentos e ambientes disponíveis para seus ensaios, apresentações e gravações. Como boa parte desse equipamento é essencial para que a música aconteça, é razoável pensar que sua operação tenha o *status* de uma verdadeira prática musical.

A noção de música prática é a que nos remete a pensar a música primordialmente como ação, ou pelo menos, como realização enquanto evento

sonoro, em contraponto a outras representações puramente conceituais<sup>37</sup>. Essa noção se consolida a partir da idade média em contraposição à música teórica e, ao longo dos séculos seguintes, tem seu significado ampliado e/ou modificado, principalmente após a definição e divisão dos papéis dos agentes no processo musical entre compositores, intérpretes e ouvintes. No entanto, como aponta Michael Chanan,

*“não apenas a performance da música mas também a construção de instrumentos caem dentro do domínio tradicional da música prática.”*<sup>38</sup>

Isso significa que o aparecimento dos instrumentos eletro-eletrônicos e digitais a partir do século XX – como a guitarra, sintetizadores, o “estúdio” e o computador – tiveram uma forte influência nas questões que cercam a prática musical nos dias de hoje. A música teve assim a sua significação, seu papel e seus valores alterados para além do que, por vezes, é tratado meramente pelo viés da sintaxe e teoria musicais tradicionais. A gravação permite um novo registro do signo musical através de uma representação analógica de sua forma sonora. No âmbito da música popular, ela acaba praticamente substituindo a partitura como parâmetro e referência dialógica para composições, arranjos, interpretações e gravações posteriores. Os materiais sonoros se expandem delineando novas linguagens e outras formas de organização sonora. Novos instrumentos são desenvolvidos exigindo outras habilidades e conhecimentos performáticos, caracterizando assim uma expansão do conceito de gesto musical. A escuta passa a ser, principalmente,

---

<sup>37</sup> IAZZETTA, Fernando. *Sons de Silício: Corpos e Máquinas Fazendo Música*. Tese de Doutorado, PUC-SP, 1996, p.16.

<sup>38</sup> CHANAN, Michael. *Musica Practica: The Social Practice of Western Music from Gregorian Chant to Postmodernism*. London: Verso, 1994, p.168. (Tradução livre)

mediada por alto-falantes, sendo estes os principais instrumentos de concretização sonora de uma idéia musical, demandando por vezes, uma nova atitude de escuta. Procedimentos técnicos provenientes das novas tecnologias se fundem com procedimentos de composição, dando margem para uma expansão sem precedentes de linguagem e de gêneros musicais. O estúdio e suas práticas se consolidam como formas alternativas de música prática, modificando também a noção de “ao vivo” em música.

*“A utilização desse termo no campo musical apresenta novas facetas e nuances. Se a oposição tradicional ao “ao vivo” é feita pela noção de gravado, não é raro encontrarmos a menção de uma gravação ao vivo; nesse caso trata-se de uma gravação de um evento limitado no tempo e espaço (um concerto, por exemplo), em oposição a uma gravação montada a partir de excertos de diferentes execuções, ou como resultado da superposição de partes gravadas de modo não sincrônico. Mas nem mesmo a co-presença em um determinado evento é garantia da experiência ao vivo, pois pode-se estar diante de uma atuação musical com play-back, seja total ou parcial.”<sup>39</sup>*

Um número significativo de grupos e artistas (principalmente na música popular) se utilizam de *sequencers* e *samplers* para gerenciar processos e/ou garantir uma performance ao vivo mais próxima à construída em estúdio. Os recursos e técnicas do estúdio que, a partir dos anos 1960, modificam a produção musical substancial e significativamente, vão sendo incorporados neste universo da

---

<sup>39</sup> FREIRE, Sérgio. *Alto-, alter-, auto-falantes: concertos eletroacústicos e o ao vivo musical*. Tese de Doutorado, PUC-SP, 2004, p.36.

performance ao vivo<sup>40</sup>. A gravação multipista permitiu que músicos toquem em momentos diferentes uma mesma música, reagindo a uma performance já fixada em gravação por outro músico, eliminando assim a interação entre eles<sup>41</sup>. Esses modos de se fazer música contaminaram principalmente o universo dos concertos de música pop, com músicos desempenhando papéis mínimos ou, até mesmo, dublando uma performance contida em uma gravação<sup>42</sup>. Isso é feito visando uma performance ao vivo que se aproxime daquela idealmente desenvolvida em estúdio.

No entanto, o que Todd Winkler deixa de considerar é que os procedimentos que ocorrem em estúdio se aproximam muito da relação que ocorre, por exemplo, entre o músico e seu instrumento, possuindo assim um outro tipo de processo interativo. O que ocorre é que os agentes e funções mudaram, sendo que, na maioria dos casos, quem “toca” o estúdio é o produtor musical ou o técnico de som. Este fato gera ainda hoje discussões a respeito dos papéis e funções destes novos agentes musicais, não raramente com farpas trocadas entre técnicos de som e músicos. (Simon Frith, ao narrar uma experiência ocorrida durante uma passagem de som, aponta algumas diferenças sobre concepções do que é um “bom som” entre músicos e técnicos. Para os técnicos, os músicos não sabem o que é um “bom som”. São ego maníacos, preocupados apenas em se escutarem, sem o menor senso do que ocorre acusticamente em um espaço. Para eles, o deleite sonoro da audiência depende de especialistas em som. Para os músicos, os técnicos de som

---

<sup>40</sup> Apesar de que, segundo Todd Winkler, essas inovações tecnológicas provenientes das tecnologias de gravação reduziram as oportunidades para uma interação musical, fato que ocorre amplamente em uma performance ao vivo, com músicos interagindo entre si, com os instrumentos e com o público. (WINKLER, Todd. *Composing Interactive Music: Techniques and Ideas Using Max*. Cambridge: MIT Press, 1998, p.10.)

<sup>41</sup> Por este motivo, muitas bandas preferem gravar uma performance ao vivo, para manter um pouco deste aspecto interativo que ocorre em uma performance em grupo.

<sup>42</sup> WINKLER, Todd. *Composing Interactive Music: Techniques and Ideas Using Max*. Cambridge: MIT Press, 1998, p.10.

são surdos. Ao invés de escutarem a música eles simplesmente enxergam luzes e botões, ajustando-os não por referência a um efeito musical, mas de acordo com regras pseudo-científicas de teoria acústica.<sup>43</sup>) O que é importante para ser ressaltado é o fato de que a operação dos equipamentos de manipulação sonora (seja em estúdio ou em P.A.) interfere e muito no resultado sonoro e musical. Assim sendo, o ato de operá-los em tempo real, como em um P.A. de uma apresentação ao vivo, se equivale, em termos práticos, ao ato de tocar um instrumento.

Portanto, sob um certo ponto de vista, é uma atuação muito importante para ser deixada nas mãos de alguém que possua apenas uma formação técnica em acústica ou que não tenha afinidade e conhecimento das características musicais do grupo com o qual está atuando. Uma situação ideal seria a de colaboração criativa entre músicos e técnicos, ao contrário da situação descrita acima, onde cada parte parece encarnar o “mal necessário” da outra. Por outro lado, devido às tecnologias atuais e ao próprio processo musical pelo qual se faz música ao vivo hoje em dia, faz-se necessário que o músico tenha também um pouco mais de informação e interesse nas questões técnicas relativas ao ato de se fazer música mediada por alto-falantes, assim como demonstra interesse em resolver problemas técnicos em uma performance instrumental, estudando assim o instrumento por horas a fio.

Em um plano ideal, o ambiente controlado e a marca acústica construída em estúdio é a referência do padrão de qualidade sonora a ser atingido em uma apresentação ao vivo. Afinal, grande parte da experiência musical que ocorre hoje é proveniente de fonogramas, ou seja, se dá pela audição de gravações e produtos fonográficos finalizados. Porém, como atingir ou, pelo menos, se aproximar mais

---

<sup>43</sup> FRITH, Simon. *Performing Rites: on the value of popular music*. Cambridge: Harvard University Press, 1996, p.24-25.

deste ideal sem enrijecer a performance através de um seqüenciador, ou do famigerado “click”, que muitos bateristas escutam através dos monitores *in-ear* ? Como utilizar o estúdio como instrumento em uma performance ao vivo? Quais as implicações que um sistema de som que tenha estas características suscitam nos agentes presentes no processo musical? Como é a experiência de tocar embalado sempre pela mesma marca acústica e quais são as conseqüências deste fato?

Essas questões são abordadas no capítulo posterior, através do detalhamento da programação Cyberrock, desenvolvida para a banda SOMBA. Antes disso, segue-se uma seção dedicada à guitarra elétrica. Isso se justifica pelo fato de que foi a minha experiência com este instrumento – incluindo-se aí a parafernália eletro-eletrônico-digital comumente designada de pedaleira – que motivou a transposição de procedimentos semelhantes para toda a banda. No universo da música popular, o guitarrista é quem mais se aproxima de um produtor musical, pois deve, além de dominar tecnicamente seu instrumento, também cuidar de sua sonoridade final, com a escolha, compreensão, regulagem e programação de uma série de processamentos. E, muitas vezes, é o único músico que realmente ensaia com esse som já “produzido”.

#### **1.4 – Guitarra elétrica: entre o instrumento e a interface<sup>44</sup>**

Desde seu surgimento, na década de 1930, a guitarra elétrica vem passando por modificações tecnológicas constantes, sem que sua identidade seja substancialmente alterada. Embora a demanda por um violão com som mais forte

---

<sup>44</sup> Texto parcialmente publicado nos Anais do XVII Congresso da ANPPOM – São Paulo, 2007.

esteja fortemente presente em suas origens, ela rapidamente ganhou características próprias de execução e de sonoridade.

A guitarra possibilita ao executante um controle variado e sutil, apesar da separação física entre seu corpo e seu radiador sonoro (alto-falante). Essa separação, que impede uma conexão mecânica direta entre esses elementos, é uma das principais características do instrumento, sendo diretamente responsável por sua grande flexibilidade na incorporação de novas tecnologias. Em outras palavras: a geração sonora da guitarra elétrica depende de uma dupla transdução: o captador transforma as vibrações mecânicas das cordas em tensão elétrica, o alto-falante converte essa tensão elétrica em ondas sonoras. E é exatamente nesse estágio intermediário – o do sinal elétrico – que se inserem as principais possibilidades de ampliação e de modificação dos recursos do instrumento, advindas da microeletrônica e do processamento digital de sinais. E estas podem ser sintetizadas em uma metáfora: a crescente complexidade do “cabo” que liga seu captador ao alto-falante. Embora não seja um percurso totalmente linear, os principais passos podem ser assim resumidos: coloração do timbre pelo captador e amplificador; inserção de efeitos analógicos e digitais; extração de informações simbólicas (ataques, notas, amplitudes, variações) e seu endereçamento a sintetizadores MIDI; simulação digital da captação, dos efeitos, amplificadores e sua microfonação; simulação de diferentes modelos de guitarras e violões em um só corpo; perspectivas futuras com o uso sistemático de processamento digital de sinais com programação definida pelo instrumentista/usuário.

#### 1.4.1 – Breve histórico da guitarra elétrica

O surgimento de novos instrumentos é o resultado de relações dinâmicas entre construtores, músicos e suas necessidades e demandas. A história da guitarra elétrica é um exemplo desse fato. Ela vem da demanda de músicos e inventores por um violão com um som mais intenso, com mais amplificação e alguma singularidade<sup>45</sup>. Esse desejo já era latente mesmo antes do desenvolvimento de amplificadores e caixas acústicas. As performances musicais no século XIX eram marcadas por conjuntos musicais cada vez maiores. Para o violão, uma maior amplificação foi sendo alcançada com o uso de novos materiais e novos desenhos para construção do instrumento. A utilização de cordas de aço, em adição a estruturas maiores e mais robustas (devido também às necessidades de suportarem maiores tensões de cordas), com madeiras mais duras deram origem a violões de som mais forte. Em 1920, com o crescimento da música de dança nos salões dos Estados Unidos e a necessidade por sons ainda mais intensos para melhores resultados nas gravações musicais da nascente indústria fonográfica, a busca por violões com maior potência sonora intensificou-se.

A idéia de se usar a eletricidade para criar instrumentos de maior intensidade sonora já existia desde o final do século XIX. Mas foi somente entre 1920 e 1930 que engenheiros, construtores e músicos começaram a vencer os obstáculos inerentes a este tipo de amplificação. Por volta de 1931, George Beauchamp e Adolph Rickenbacker produziram um captador magnético (ver detalhes mais adiante) capaz de detectar as vibrações das cordas de aço. Ele foi lançado em uma guitarra *Lap-steel* (FIG.1), muito utilizada na música havaiana, que se toca deitada,

---

<sup>45</sup> Disponível em <<http://invention.smithsonian.org/centerpieces/guitars/>>, acessado em 19/10/2007.



sobre algum apoio, com um tubo de metal ou vidro realizando o papel de um traste móvel. Na mesma época, vários construtores tentaram adaptar a nova tecnologia para violões de aço, porém encontraram várias dificuldades com distorções e realimentações das vibrações das cordas pela vibração do corpo do instrumento.

Em 1940, o guitarrista e inventor Les Paul conseguiu driblar essas dificuldades adaptando os captadores em um instrumento de corpo sólido, sem caixa de ressonância. Durante os anos 40, Paul Bigsby e Leo Fender também trabalharam na construção de instrumentos de corpo sólido com captadores magnéticos. Nascia assim a guitarra elétrica que, apesar de ter sido objeto de freqüentes debates sobre sua viabilidade (seus críticos diziam que ela não produzia um som puro, “autêntico”), conseguiu se tornar popular por sua capacidade de competir em intensidade com outros instrumentos em grupos instrumentais de grande intensidade sonora.



FIGURA 1 – Guitarra *Lap-Steel* Kian (Luthier Sânzio Brandão)

As capacidades e possibilidades da guitarra atraíram entusiastas no nascente Rock'n Roll, que emergiu a partir de 1950. Esta associação entre guitarra e rock provocou um grande sucesso comercial dos instrumentos de Paul Bigsby e Leo Fender (com as famosas guitarras Fender) e seus concorrentes (guitarras Gibson, pela figura de seu *endorser* Les Paul).

Os guitarristas começaram a experimentar e expandir as possibilidades sonoras da guitarra com aparatos eletrônicos e o desenvolvimento de um vocabulário musical que enfatizava os bordões fortes, solos rápidos e ágeis, além das saturações e distorções. Jimi Hendrix simboliza até hoje o grande mestre dessa manipulação sonora que estava ligado à guitarra, principalmente no rock. Hoje em dia, com o crescimento das tecnologias digitais, grandes mudanças continuam a ocorrer no desenvolvimento da guitarra, culminando, inclusive, com a guitarra por modelagem física, abordada mais adiante.

#### 1.4.2 - Modo de produção sonora da guitarra

A guitarra elétrica, apesar de ter nascido com a intenção de ser um violão amplificado, acabou tornando-se um novo instrumento, diferente do violão. Em grande parte, isso se deve a dois fatores: em primeiro lugar, ao modo peculiar de captação das vibrações de suas cordas. Em segundo lugar, devido à separação entre seu mecanismo de produção sonora e seu radiador sonoro. Ou seja, uma guitarra não tem caixa de ressonância no seu próprio corpo, como os violinos, violões e outros instrumentos acústicos. Sua caixa de ressonância (metaforicamente falando) é o amplificador de guitarra, que é a ela conectada por um cabo.

Os captadores da guitarra elétrica (FIG.2), também chamados de *pickups*, têm um funcionamento diferente de outros mecanismos de captação, como o microfone. Ele consiste de magnetos enrolados sob fios finos na forma de uma bobina, que interagem com as cordas (que são de aço ou níquel) . O movimento das cordas perto do magneto acarretam mudanças no fluxo magnético na bobina, produzindo uma variação de voltagem, segundo as leis de Faraday<sup>46</sup>. Esta voltagem pode ser amplificada para produzir sons em alto-falantes e caixas acústicas. Por ser um dispositivo eletromagnético, captadores de bobina simples estão expostos a interferências externas (como a rede elétrica a 60 Hz), podendo gerar assim um ruído, comumente chamado de “*hum*”. Esse problema é minimizado ao se utilizar bobinas duplas com fases invertidas. Assim, o “*hum*” produzido em uma bobina anula o outro.



FIGURA 2 – Captadores magnéticos das guitarras elétricas.

Desse modo, o que o captador (FIG.3) de uma guitarra elétrica transforma em uma variação de voltagem induzida não é o som em si, ou melhor dizendo, variações de pressão do ar, como no caso dos microfones. O que ele capta é a

---

<sup>46</sup> Segundo a lei física de Faraday, qualquer alteração no campo magnético de uma bobina metálica induz uma voltagem nessa bobina.  
Disponível em <<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/music/eguit.html#eguit>> , acessado em 19/10/2007.

variação de voltagem na bobina induzida por variações no campo magnético, causadas pela vibração das cordas metálicas nas proximidades do magneto.

### Esquema de um pickup magnético

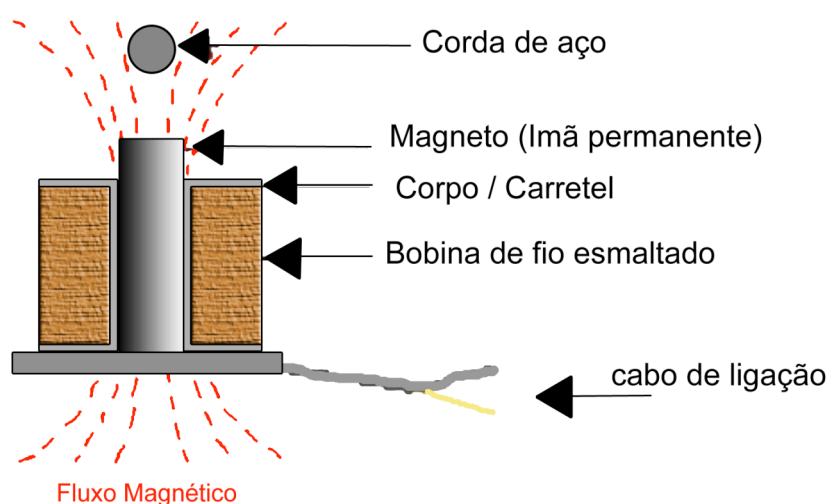


FIGURA 3 – Esquema de um captador magnético<sup>47</sup>.

A guitarra é, portanto, um instrumento baseado em um sistema vibratório/eletromagnético. Essa característica básica, aliada à separação entre o corpo do instrumento e seu radiador sonoro (função esta transferida ao amplificador de guitarra) possibilitaram uma diversidade de timbres, configurações e ajustes que, por sua vez, aumentaram ainda mais o campo de interação entre o músico e o instrumento.

Outro sistema de captação é através de sensores de pressão ou captadores piezoelétricos. Estes transformam variações da pressão exercida sobre eles em variações de voltagem, e que, colocados na ponte da guitarra (um para cada corda),

<sup>47</sup> Baseado no *site* do fabricante de captadores Stelfner, disponível em <<http://www.stelfner.com.br>>, acessado em 04/02/2008.

fornece o sinal para ser processado na guitarra de modelagem digital. Uma descrição mais detalhada dessa guitarra é encontrada mais adiante.



FIGURA 4 – a. Amplificador *Combo* - b. Sistema de cabeçote/gabinete.

O amplificador, no caso da guitarra, pode aparecer de duas formas básicas: *Combo* (uma abreviação da palavra em inglês *combination* - FIG.4a), que consiste em um sistema de amplificação acrescido de seu gabinete, com os alto-falantes, tudo em uma peça única; ou o sistema cabeçote/gabinete (FIG.4b), no qual o sistema de amplificação (cabeçote) vem separado do gabinete com os alto-falantes. Esta última forma permite a possibilidade de combinação entre cabeçotes e gabinetes distintos, dando mais opções de escolha para a configuração do sistema de amplificação.

Como pode-se notar, o sistema de amplificação da guitarra é baseado em alto-falantes, o que implica em um questionamento: qual a função do sistema amplificador/alto-falante neste caso? Sérgio Freire, ao abordar as funções do alto-falante em um contexto de síntese sonora, afirma :

*“Qual é a função do alto-falante neste caso? funcionar como a própria fonte sonora? servir de caixa de ressonância para um instrumento musical eletrônico?, ou funcionar como um intermediário – desse modo o som pareceria ter sido produzido em outro lugar? Somente os contextos de utilização dos sons sintetizados permitem responder a estas questões, que, no entanto, não apresentam uma resposta única, podendo variar livremente entre estas situações extremas.”<sup>48</sup>*

Apesar de essa discussão ser direcionada aos sons sintetizados, penso que podemos transpô-la para o caso da guitarra. Neste caso específico, o contexto nos fornece a resposta: o uso mais amplamente difundido e dado para o amplificador de guitarra é o de funcionar como o radiador sonoro do instrumento, sendo assim a própria fonte sonora. Isto fica ainda mais evidenciado quando nos deparamos com as questões práticas relativas ao seu uso em gravação e por muitas vezes, em situações de apresentação ao vivo.

Em grande parte das gravações e em várias apresentações ao vivo há a microfonação do amplificador, sendo este tratado assim então como fonte sonora e parte constituinte do sistema que compõe a característica timbrística da guitarra elétrica. Isso também fica claro quando comparamos o amplificador de guitarra com sistemas *hi-fi* e seus amplificadores. Em sistemas *hi-fi* (*high fidelity*, ou alta fidelidade), tanto os amplificadores quanto os alto-falantes e caixas-acústicas são construídos visando uma resposta equilibrada do espectro sonoro, sem privilegiar nenhuma frequência específica. Desse modo, o sistema se presta a reproduzir o som de praticamente qualquer fonte sonora dentro no espectro audível, de maneira

---

<sup>48</sup> FREIRE, Sérgio. *Alto-, alter-, auto-falantes: concertos eletroacústicos e o ao vivo musical*. Tese de Doutorado, PUC-SP, 2004, p.85.

bem eficaz e com fidelidade (embora as distorções inerentes ao processo de gravação/reprodução sejam inevitáveis). Nos amplificadores de guitarra, o objetivo é bem diferente. Aqui a idéia é amplificar um sinal proveniente de uma fonte específica, a guitarra. A resposta de frequência e o colorido timbrístico que se consegue nestes amplificadores é todo voltado para se construir uma idéia de sonoridade da mesma<sup>49</sup>. O conjunto de alto-falantes montados nos gabinetes também seguem um conceito diferente dos encontrados em caixas de sistemas *hi-fi*. Nesses gabinetes, o desenho da caixa e a configuração de alto-falantes (variando geralmente entre 1 de 12 polegadas, ou 2 de 12' ou ainda, 4 de 10'e 4 de 12') visam a definição do próprio timbre da guitarra.

Há ainda uma outra característica do modo de produção sonora da guitarra, que é a presença quase constante da utilização de recursos de processamento sonoro e de efeitos entre a guitarra e o amplificador. Digo quase constante pois não é imprescindível, uma vez que muitos guitarristas preferem ter em seu *setup* apenas a guitarra e o amplificador. Esses recursos aparecem sob a forma de pedais diversos que manipulam e processam o sinal da guitarra de diversas formas: distorção, ecos (*delay*), filtros (equalizadores e *wah-wah*), reverberação e modulação (*chorus*, *flanger*, *phaser*, etc.), entre outros. Tais efeitos processam o sinal da guitarra e o endereça para o amplificador, na maioria dos casos. A combinação desses elementos modifica bastante a forma de se tocar e a interação músico/instrumento, fazendo com que a guitarra se aproxime mais do conceito de hiper-instrumento (ver mais adiante). Um dos grandes exemplos de como os efeitos alteram a forma de se tocar vem de Jimi Hendrix. A exploração de microfônicas, distorções, *delays*, *Wah-wah* (filtros) e *Talk-boxes*, etc, ampliou o vocabulário

---

<sup>49</sup> Ver nota 31.

musical para o instrumento, vocabulário este que influenciou muitos guitarristas posteriores a ele.

#### 1.4.3 - Instrumento ou interface?

Tendo em vista o modo de produção de som da guitarra elétrica, faz-se necessário esclarecer o conceito de instrumento musical. Segundo a definição de Henrique Autran Dourado, instrumento musical é

*“o artefato, dispositivo, aparelho ou qualquer objeto construído, adaptado pelo homem ou encontrado na natureza, que é utilizado para produzir sons determinados ou indeterminados, os quais, organizados ou não, são passíveis de serem identificados como música sob o ponto de vista de alguma concepção artística ou social para fins espirituais, comunitários, políticos, bélicos, de comunicação ou entretenimento.”*<sup>50</sup>

Como podemos notar, duas vertentes alimentam esta definição: a primeira, a partir de uma noção de artefato para produção sonora, e a segunda, que se liga a uma construção social e semiótica de música a partir do som produzido. Ou seja, um instrumento musical é aquilo que produz um som que tenha um significado musical.

Posto este conceito, surge a pergunta: o que é o instrumento guitarra elétrica? Por suas características e, levando-se em conta o primeiro aspecto da definição citada acima, parece-me mais apropriado delimitar como instrumento o conjunto todo do sistema guitarra/pedais/amplificador de guitarra. Neste caso, a

---

<sup>50</sup> DOURADO, Henrique A. *Dicionário de Termos e Expressões Musicais*. São Paulo: Editora 34, 2004, p.167.



guitarra em si funcionaria mais como uma interface. Interface, segundo as palavras de Fernando Iazzetta,

*“é aquilo que conecta dois agentes ou objetos, permitindo que os mesmos se comuniquem entre si. A função da interface é prover uma base representacional comum aos agentes envolvidos de modo a gerar um espaço sógnico comum a esses agentes. Ou seja, a interface codifica e traduz a informação a ser trocada entre diferentes agentes. A interface conduz uma certa porção de conhecimento, mas não se confunde com esse conhecimento.”*<sup>51</sup>

Juntando-se este conceito ao fato de que o captador da guitarra é um transferidor de características<sup>52</sup> (um transdutor), vemos que a guitarra se aproxima mais do conceito de interface entre o gesto musical e a fonte sonora, que neste caso é o amplificador de guitarra. E, como tal, permite uma interação bastante ampla, uma vez que o amplificador (principalmente quando usado em conjunto com os efeitos) responde ao toque em uma guitarra de uma maneira diferente da resposta que ocorreria ao toque em seu parente acústico mais próximo, o violão.

A partir dessa visão da guitarra como interface e do sistema guitarra/pedais/amplificador de guitarra como instrumento, emergem vários dos caminhos que estão sendo trilhados pelos fabricantes e guitarristas. A *Line 6*<sup>53</sup>, um destes fabricantes, lançou a guitarra por modelagem física denominada *Variac* (FIG.5). Como já citado anteriormente, esta guitarra se utiliza de captadores

---

<sup>51</sup> IAZZETTA, Fernando. *Sons de Silício: Corpos e Máquinas Fazendo Música*. Tese de Doutorado, PUC-SP, 1996, p.105.

<sup>52</sup> LEMME, H. E. W. *The Secrets of Electric Guitar Pickups*. In: *BuildYourGuitar.com*, 2003. Disponível em <<http://buildyourguitar.com/resources/lemme/>>, acessado em 13/05/2007.

<sup>53</sup> Site do fabricante disponível em <<http://www.line6.com>>, acessado em 08/02/2008.

piezoelétricos para fornecer o sinal que é processado por um processador embutido no corpo da guitarra e transferido ao conector de saída da mesma. Este processador é alimentado através de seis pilhas recarregáveis ou de um cabo de duas vias que se liga a uma caixa que fica alocada no chão, que tem a dupla função de conduzir o sinal proveniente da guitarra e fornecer energia para o funcionamento do processador. Os captadores são instalados na ponte da guitarra, sendo um para cada corda. O processador modela<sup>54</sup> esses sinais captados e os transforma, dando saída em vários timbres de guitarras e violões, timbres estes que simulam modelos clássicos de ambos os instrumentos (*Gibson Les Paul, Fender Stratocaster, Telecaster, violões Martin, Rickenbacker, violões de 12 cordas, etc*), bem como de outros ainda como banjo, sitar e violões ressonadores. Esses timbres são selecionados por uma chave em forma de *knob*. Além disso, podem ser programadas (através de *software*) afinações diferentes para cada modelo, sem que haja a necessidade de ajuste através das tarrachas. Ou seja, também muda-se a afinação com uma simples mudança de uma chave. Há também a mudança do posicionamento dos captadores, dos modelos destes e formatos dos corpos das guitarras e violões.

A grande vantagem dessa guitarra é a simulação por modelagem de vários instrumentos diferentes em um só, sem necessidade de troca física entre instrumentos, bem como outras possibilidades de exploração do próprio, como a mudança de afinação em tempo real através de uma chave, fato que não era possível em uma guitarra convencional. A desvantagem é que alguns desses

---

<sup>54</sup> Segundo o texto do *site* do fabricante, o processamento que ocorre se dá por modelagem matemática obtida da medição das interações entre ressonâncias dos corpos dos instrumentos, cordas e captadores. Após intensa pesquisa e aperfeiçoamento das medições e técnicas de modelagem, foi desenvolvido um *hardware* específico para que tais técnicas pudessem ser aplicadas à performance em tempo real. Disponível em <<http://line6.com/variix/story.html>>, acessado em 26/02/2008.

timbres – poucos, é verdade – não soam completamente convincentes (alguns sons de violões, por exemplo), bem como também não há saída para sinais de controle que poderiam ser extraídos para uma possível manipulação externa à guitarra (não se consegue extrair dela a captação separada de cada corda, por exemplo, o que poderia abrir um leque de possibilidades de exploração do instrumento em outras direções).



FIGURA 5 – Guitarra *Variax* da *Line 6* e a tela de seu programa de acesso ao processador interno, o *workbench*.

Outro exemplo de uso da guitarra como interface são as guitarras MIDI (FIG.6a), que foram desenvolvidas através de duas abordagens distintas: na primeira, as guitarras possuem captadores hexafônicos (que também captam cada corda separadamente)(FIG.6b) que transformam a informação captada das cordas em mensagens MIDI; na segunda, a idéia de guitarra como interface é levada às últimas conseqüências (FIG.6c e FIG.7). Neste último caso, a guitarra possui botões

equivalentes a cada corda da guitarra em cada casa do braço. Assim, temos todas as notas do braço da guitarra em botões. O modo de acionamento se dá através das cordas que estão presas ao corpo por sensores, sendo constituídas apenas dos fragmentos pelos quais as mesmas são tocadas pela mão direita. No primeiro tipo de guitarra MIDI, o sinal da própria guitarra (que possui captadores magnéticos também) é mesclado com o sinal gerado em um módulo de som externo acionado através dos captadores hexafônicos. Já no segundo tipo, o sinal é totalmente gerado em um módulo de som interno. Além disso, neste último, modelo foram implantados uma série de controladores no corpo do instrumento, aproximando-a também do conceito de hiper-instrumento.

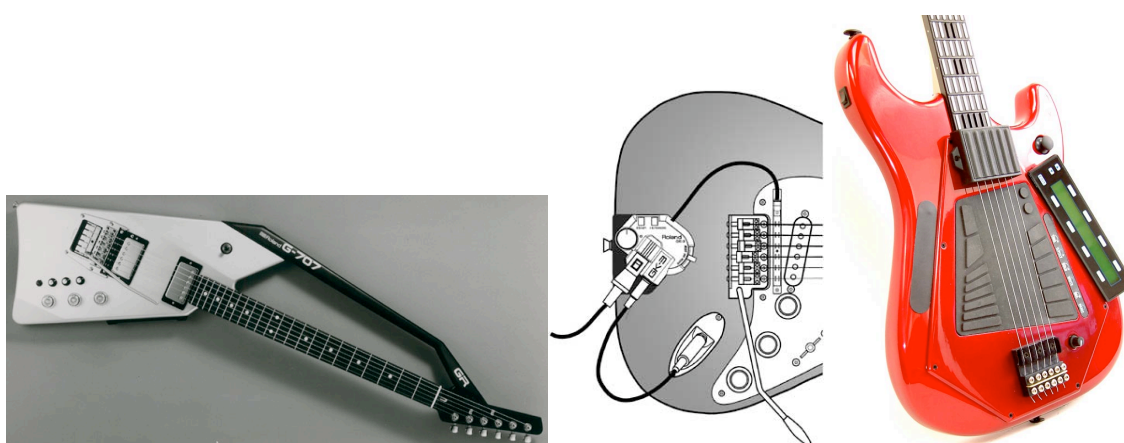


FIGURA 6 – a. Guitarra MIDI da *Roland* – b. Captador hexafônico – c. Guitarra MIDI da *Starr Labs*



FIGURA 7 – Guitarra MIDI da *Yamaha*.

#### 1.4.4 - O sistema da guitarra como hiper-instrumento

O conceito de hiper-instrumentos (*Hyperinstruments*) foi elaborado por Tod Machover, do MIT (*Massachusetts Institute of Technology*), para descrever instrumentos convencionais que têm as suas possibilidades de interação com o músico potencializadas através da utilização de sensores que captam diversos aspectos da performance. Estes aspectos são assim convertidos em sinais quantitativos que podem ser utilizados para a produção sonora ou processamento

do som, em adição a, ou ao invés do som do próprio instrumento<sup>55</sup>. Nas palavras de Tod Machover:

*“O conceito básico de um hiper-instrumento é captar de alguma forma os dados de uma performance musical, processá-los através de uma série de programas de computadores e gerar um resultado musical. Usualmente, esta cadeia de eventos é concebida para ocorrer em tempo real; entretanto, não há razão pela qual o mesmo sistema não possa ser usado para compor, experimentar, ou tocar com estruturas musicais ou sons que não ocorram em tempo real.*

*O intérprete se utiliza de gestos musicais mais ou menos tradicionais, em um instrumento musical mais ou menos tradicional. O instrumento em si, entretanto, é virtual, levando-se em conta que o sistema computacional que suporta-o pode redefinir significados e funcionalidades em qualquer ponto. O intérprete então escolhe a definição de cada tonalidade, nota, movimento ou som que ele produza, e as mudanças de tais definições tornam-se a maior parte de sua intenção musical. A performance musical tradicional sempre relaciona um gesto a uma nota e, posteriormente, a um som.”<sup>56</sup>*

Utilizando-se desta abordagem, vários músicos e pesquisadores desenvolveram seus próprios instrumentos. Violinos, trompetes, clarinetas e inclusive guitarras tiveram sensores e controladores adaptados ao próprio corpo

---

<sup>55</sup> DEAN, Roger. *Hyperimprovisation: Computer-Interactive Sound Improvisation*. Middleton/Wisconsin: A-R Editions Inc., 2003, p.31-32.

<sup>56</sup> MACHOVER, Tod. *Hyperinstruments: a progress report 1987-1991*. MIT Media Laboratory, 1992, documento PDF disponível em <[http://www.media.mit.edu/hyperins/hyper\\_rprt.pdf](http://www.media.mit.edu/hyperins/hyper_rprt.pdf)>, acessado em 08/01/2008, p.4. (Tradução livre)

para se ampliar as possibilidades de interação e produção sonora do instrumento, com obras musicais desenvolvidas para os mesmos. Estes sensores captam outros gestos como por exemplo: a pressão de um arco sobre uma corda; pressão dos dedos em uma tecla; um toque de um botão ou manipulação de um *joystick* implantado no instrumento, entre outros. Ou seja, outros gestos são mapeados eletronicamente e computacionalmente para gerar, modificar e manipular o som proveniente do instrumento. Assim, as possibilidades e interações que acontecem na relação músico/instrumento são modificadas substancialmente.

Porém, levando-se em conta que a guitarra nasceu como uma expansão do violão e, aliado a este fato, temos a idéia de se abordar e interpretar o sistema guitarra/pedais/amplificador como um instrumento, vemos que este sistema se aproxima mais do conceito de hiper-instrumento, sobretudo com as inumeráveis possibilidades de configurações e interações do mesmo. Os pedais (através das pedaleiras de efeitos), por exemplo, viram sensores que fornecem informações para a ampliação da paleta sonora e interativa do sistema. E para dar conta destas possibilidades e ainda aumentá-las, uma nova geração de programas apareceu no mercado, incrementando ainda mais a noção de sistema da guitarra como hiper-instrumento. São os chamados simuladores de sistema de amplificação, cujos exemplos mais importantes são o *Amplitude* (do fabricante *IKmultimedia*<sup>57</sup>, com uma finalidade mais direcionada para a performance em estúdio, tendo uma versão desenhada para performance ao vivo, chamada *Amplitude Live*) e o *Guitar Rig* (do fabricante *Native Instruments*<sup>58</sup>, direcionado tanto para estúdio quanto para apresentações ao vivo)(FIG.8). Ambos simulam todo o aparato pós-guitarra (pedais,

---

<sup>57</sup> IKMULTIMEDIA. Disponível em <<http://www.ikmultimedia.com/>>, acessado em 04/02/2008.

<sup>58</sup> NATIVE INSTRUMENTS. Disponível em <<http://www.native-instruments.com/>>, acessado em 04/02/2008.

cabeçotes, gabinetes, microfonação dos gabinetes) dentro do computador. Segundo os resultados de alguns testes<sup>59</sup> realizados, há indícios de que duas técnicas distintas são utilizadas nestes *softwares*: para a simulação de amplificadores e pedais, o processamento parece se dar por modelagem de circuitos; para a simulação de gabinetes e microfonações, o processamento parece se dar por convolução. A combinação de módulos componentes (cabeçotes, gabinetes e pedais) é que configura a simulação do sistema de amplificação. No caso do *Guitar Rig*, estes módulos são controlados através de mensagens MIDI, que podem vir de um controlador sob a forma de pedaleira e/ou ainda de outro programa, como o *Max/MSP*, por exemplo. Utilizado em conjunto com este último, abre-se um leque de interação amplo a ser explorado em apresentações ao vivo.

Em termos de sistema, existem diferenças básicas entre o sistema guitarra/pedais/amplificador e o sistema por simulação. Este envolve o uso (além da guitarra) de um computador, uma interface de som, um controlador MIDI e um sistema de som com resposta de frequência mais plana, como em sistemas *hi-fi*. Além disso, ele parte do paradigma de ambiente em estúdio como referência para sua simulação. Ou seja, ele não simula o som que sai do amplificador de guitarra mas sim, o som que sai deste mesmo amplificador captado por alguns modelos de microfones, em diversas posições. Portanto, a função do alto-falante real aqui não é mais simplesmente a de uma fonte sonora mas também de um intermediário entre uma fonte sonora simulada e o som real. Esta abordagem permite que se troque virtualmente todo o aparato pós-guitarra, fato que não seria possível, ou pelo menos não tão facilmente possível em termos físicos. Trocam-se modelos de cabeçotes de

---

<sup>59</sup> Os resultados destes testes estão disponíveis no apêndice deste trabalho. Foram utilizados três tipos de sinais (impulso, senóide e ruído branco) para averiguar e comparar as diferenças entre respostas a impulso, formas de ondas e contornos espectrais de alguns elementos isolados do *Guitar Rig* e de algumas combinações destes (cabeçotes e gabinetes).



amplificadores, de gabinetes, pedais, processamentos, microfones, tudo isso ao mesmo tempo ou não, ao comando de mensagens MIDI.



FIGURA 8 – Tela do software *Guitar Rig 3*.

#### 1.4.5 – Da guitarra à banda

Pelo lado tecnológico, engenheiros, *luthiers* e fabricantes têm conseguido chegar em estágios e soluções interessantes para a construção, desenvolvimento e integração do instrumento ao computador. E os guitarristas têm absorvido e alimentado este desenvolvimento. A expansão do vocabulário da guitarra agora talvez passe pela exploração de seus recursos em um ambiente computacional, com a integração de sistemas, programas e processamentos. O *Guitar Rig*, por exemplo,

pode ser controlado e manipulado por programações feitas no ambiente de programação *Max/MSP*, ao ser acionado como *plugin* VST. Captadores hexafônicos com sinais de saída individuais podem se transformar em uma rica fonte de informações para processamento, síntese e criação interativas, unindo mais ainda as noções de interface e hiper-instrumento.

Se a guitarra conta com uma vasta experiência nesse campo de controle e exploração de sonoridades – que é compartilhada, de forma prática ou não, por boa parte dos praticantes do instrumento –, o mesmo não se dá com uma banda, que deve conviver com grandes diferenças de som entre seus ensaios e apresentações. No caso da banda SOMBA, a transposição (e adaptação) dessa experiência da guitarra – diferentes possibilidades de processamento sonoro, controle dinâmico da sonoridade, *presets* diferentes para cada música, simulação digital, comando por pedais etc –, foi realizada a contento e testada em diferentes situações. No estágio atual do sistema Cyberock (a ser tratado no capítulo seguinte), a banda toca com uma marca acústica bastante consistente, que é mantida em seus ensaios, apresentações e gravações, além de começar a influenciar seus processos criativos.

## – Capítulo 2 –

### **Cyberock e SOMBA: performance e composição.**

A diferença entre os Sons de ensaio, estúdio e de apresentação serviu como um motivador e como a principal questão a ser enfrentada nesta pesquisa. Conforme o capítulo anterior, há várias formas de se abordar este problema. A que foi escolhida aqui apresenta forte viés computacional, primeiramente por aqueles motivos já citados: facilidade de armazenamento e carregamento de parâmetros e possibilidade de atualizações de desempenho (via *upgrade* de *softwares*) sem a necessidade de troca de equipamentos (logicamente, até um certo limite de capacidade e utilidade da máquina). Porém, esses foram apenas alguns aspectos iniciais que me fizeram optar pela utilização do computador em uma banda de rock. Outras características também foram avaliadas: possibilidade de uma interação de outra ordem entre músicos e equipamentos (através da programação e de novas interfaces); possibilidade de substituição de equipamentos pesados (amplificadores e monitores de retorno) por algo mais leve e de mais fácil trato logístico (*notebooks* e placas de som); possibilidade de utilização do estúdio como instrumento musical em tempo real; possibilidade de uma minimização mais efetiva das diferenças entre os Sons (ensaio, gravação e show) através da configuração e fixação dos parâmetros de construção de uma marca sonora. Assim sendo, foi necessária a avaliação de vários quesitos: demandas estéticas e técnicas da banda; adaptação às prováveis mudanças que surgiriam dessa abordagem computacional; disponibilidade e capacidade técnica e pessoal encontrada no momento atual da banda para a execução de tal abordagem.

## 2.1 Demandas sonoras, necessidades técnicas e mudanças de paradigmas

No caso do SOMBA, o manuseio dos equipamentos e a edificação timbrística se deu de uma maneira muito comum no universo do pop/rock independente, principalmente mineiro. A própria banda foi produtora musical de si mesma e construiu sua marca sonora através de um trabalho coletivo. Antes de continuar, porém, cabe aqui um breve histórico da banda.

O SOMBA existe desde 1998 e inicialmente trabalhou sob a formação de um trio de rock constituído de guitarra elétrica (Guilherme Castro), baixo elétrico (Avelar Jr.) e bateria (Carlos França). A parte vocal ficava por conta de Guilherme e Avelar. A banda trabalhou sob esta formação por muitos anos (mais precisamente, até 2004), com uma breve participação de Gleison Túlio tocando violão elétrico, fazendo o papel de uma segunda guitarra. Durante esse período lançou dois CDs: *Abbey Roça* (CD single com 4 faixas – 2000) e *Clube da Esquina dos Aflitos* (14 faixas - 2003). No lançamento deste último<sup>60</sup>, a banda experimentou, pela primeira vez, um protótipo de sistema de performance através do computador.

Depois de 2004, houve um hiato de dois anos até que a banda se refez em outra formação: Guilherme Castro (Guitarra e voz), Avelar Jr. (Baixo e voz), Vladimir Cerqueira (Guitarra e voz) e Leandro Dias (Bateria e voz). Nesta volta, influenciados pela presente pesquisa, a banda abraçou a idéia de se fazer música popular e rock com a inclusão de meios computacionais (principalmente, com o tratamento das guitarras pelo programa *Guitar Rig* e, posteriormente, com a possibilidade de interação com o ambiente *Max/MSP*). Este fato permitiu várias experiências e uma

---

<sup>60</sup> O lançamento do CD *Clube da Esquina dos Aflitos* ocorreu no dia 16/08/2003, no Grande teatro do Palácio das Artes.

resposta imediata para o desenvolvimento e aperfeiçoamento das configurações e programações<sup>61</sup>.

As primeiras experiências com a nova formação e com o novo meio de se fazer música que dali surgira foram se edificando sob a forma de um novo *métier* e de uma dinâmica de trabalho em grupo (banda) que até então nenhum dos componentes havia experimentado, pelo menos não de forma tão inusitada, misturando funções e processos (composição, interpretação, programação, etc.). Porém, ficava cada vez mais nítida a sensação de que a sonoridade que a banda procurava passava por algumas demandas e necessidades técnicas. Afinal, para conseguir construir seu Som, a banda tinha que lidar com as novas ferramentas disponíveis e ainda manter um diálogo musical com o universo Pop.

Inicialmente, foi testada uma bateria eletrônica MIDI como forma de entrada e mapeamento dos dados de performance da bateria. Porém, a banda não se adaptou aos timbres e às mudanças na performance que tal aparato implicava. Decidiu-se então pela utilização de uma bateria acústica tradicional. A microfonação desta se deu da maneira mais usual para uma banda de rock: microfones dinâmicos de padrão polar cardióide e super-cardióide (dependendo da peça de bateria a ser microfonada), além de dois microfones condensadores de padrão polar cardióide nos *overheads*, para captar um plano geral da bateria.

Uma bateria de rock requer um tratamento mais intenso na compressão e equalização. Isto porque, em geral, estes processamentos são utilizados no rock não apenas para equilibrar frequências e ter um controle dinâmico, mas também para se “colorir” e definir uma sonoridade para o instrumento. Não é raro encontrar descrições de como deve ser um som de bumbo, por exemplo, no rock, com um

---

<sup>61</sup> Estas programações estão detalhadas no item 2.3.

detalhamento de quais frequências devem ser atenuadas e quais devem ser acentuadas, como deve ser a regulação de compressão, etc. E, muitas vezes, o que dá o norte para estes parâmetros são, além da qualidade do instrumento e o jeito de tocar do instrumentista (vulgarmente chamado de “pegada”), as influências da banda ou do próprio instrumentista. Não é incomum que o músico ou banda se refira a alguma sonoridade desejada através de expressões como “um som mais pesado”, ou “um bumbo com mais *kick*”, “bateria de heavy metal”, “um som meio Led Zeppelin” (ou qualquer outra banda que sirva como um referencial).

Para se alcançar a sonoridade desejada pela banda no ambiente computacional, os consoles foram substituídos por *plugins* VST de compressão, equalização, além de *limiters* e *gates*. No SOMBA, o processamento da bateria se deu pela junção das peças desta (como os tons e o surdo) em um processamento agrupado. Assim, as três peças são processadas pelo mesmo *plugin*, com uma regulação mais generalista ao invés de um *plugin* individualizado e regulado para cada peça. Bumbo e caixa são processados separadamente enquanto os microfones de *overhead* praticamente não passam por nenhum tipo de processamento.

No caso das guitarras, a maior necessidade era a de se conseguir lidar com regulagens individualizadas para cada música em uma performance ao vivo, fato que ocorre em uma gravação de maneira simples através da utilização de amplificadores diferentes, guitarras diferentes e regulagens diferentes de pedais e amplificadores para cada música. A solução utilizada para lidar com este fato foi o tratamento das guitarras por simuladores de amplificadores.

O que, no caso do SOMBA, ocorreu como parâmetro para regulagens e montagem do sistema foi a própria gravação do CD “Cuma?” (2007). Foi

interessante notar que este processo ocorreu como uma espécie de analogia ao que acontece, muitas vezes, no universo da música pop. Houve uma retroalimentação de influências e processos que começaram com a elaboração do álbum a partir de uma experiência breve com esse ambiente computacional (ou como Frith aponta, o novo brinquedo tecnológico) e culminou com o próprio CD finalizado servindo de referência de performance e marca sonora a ser transposta para o ambiente de apresentação ao vivo.

Como foi apontado acima, um protótipo de um sistema de performance pelo computador foi desenhado e programado para que os ensaios pudessem ocorrer. A partir daí, com a descoberta e apresentação de algumas ferramentas, foram desenvolvidos arranjos para as canções do disco, bem como algumas destas foram compostas levando-se em conta as possibilidades de transposição dos arranjos gravados para uma performance ao vivo.

Após a gravação do álbum, o que se seguiu foi uma re-elaboração da interpretação e da performance ao vivo, bem como uma reprogramação do sistema, a partir do referencial fonográfico. Vários dos efeitos e processamentos utilizados (reverberações diversas, equalizações distintas, etc) e vários dos sons presentes na gravação (trovões, chuvas, fogos de artifícios, etc) foram incorporados no “ao vivo” da banda através de programações que dessem conta das necessidades performáticas que envolvem a utilização desses elementos em apresentações públicas. Ou seja, o ambiente construído em estúdio, bem como a performance deste, serviram de parâmetro composicional e interpretativo para a elaboração do *show*. Isso implicou, porém, em algumas mudanças de paradigmas com as quais a banda teve que lidar.

A primeira e, talvez, maior mudança de paradigma, pelo menos do ponto de vista dos músicos, veio com a diferença na referência de escuta trazida pelo monitoramento *in-ear*. O mais comum de se encontrar em um palco são as fontes sonoras (baterias, amplificadores de baixo e guitarra) e os monitores de retorno para as vozes. Esse fato, após anos de imersão nesse ambiente, acaba por moldar uma expectativa e uma experiência de escuta em um espaço de performance, apesar da grande variabilidade acústica que ocorre entre diferentes palcos. Com o monitoramento por fones de ouvido, o que ocorre é uma outra experiência sonora de imersão, onde se é transportado para um ambiente sonoro completamente mediado pelos fones, com menos interferências do ambiente sonoro externo.

No caso do SOMBA, essa situação é acentuada ainda mais pelo tratamento dado às guitarras e ao baixo através dos simuladores de amplificador. O que ocorre é que no palco do SOMBA, as únicas fontes sonoras presentes são a bateria e as vozes, ambas somente acústicas. Com isso, a sonoridade que se obtém, principalmente da bateria, é muito próxima à conseguida em estúdio, onde esta é gravada, em muitos casos, em um ambiente separado. Para colaborar ainda mais com esta sensação de escuta de um produto fonográfico finalizado, soma-se a utilização dos efeitos, processos e das artimanhas desenvolvidas em estúdio, bem como a fixação de uma sonoridade, de uma marca sonora, através das ferramentas computacionais. Com isto, temos uma mudança significativa na sensação de escuta ao vivo. É como escutar um fonograma finalizado, produto de horas de pesquisa sonora, ajustes e correções em estúdio, porém ocorrendo em tempo real. É o inverso do que ocorreu quando do aparecimento das primeiras tecnologias de gravação, onde o intérprete tomou contato com sua própria interpretação em um momento distinto do momento da execução. Aqui, os momentos da performance e



da escuta continuam atrelados um ao outro, porém sob um referencial de escuta que usualmente acontece em um momento distinto.

Isso acontece, provavelmente, pela falta de contato acústico direto com a fonte sonora (uma vez que esse contato ocorre através de fones de ouvido) e também pela cadeia de processamentos que permite tratar os sinais de áudio de maneira similar ao tratamento que ocorre em uma gravação, minimizando assim as diferenças entre os Sons. Este fato requer uma certa adaptação, uma conscientização de que a performance ocorre também através de outros aparatos que vão além dos próprios instrumentos.

Outra mudança que ocorre tem a ver com o evento conhecido como “passagem de som”. Isto nada mais é que um processo de ajuste e regulagem de equipamentos visando uma adaptação geral dos envolvidos: uma adaptação do músico ao palco, seus equipamentos e sua acústica e uma adaptação dos equipamentos, caixas e do som proveniente destas à acústica do local pelo endereçamento para o público (P.A.). No sistema desenvolvido para o SOMBA, a única informação acústica proveniente do palco é captada pelos microfones de voz e da bateria. A técnica de microfonação aplicada utiliza, na sua maioria, microfones dinâmicos (menos sensíveis que os condensadores) próximos à fonte sonora. Com isso, a influência da acústica do palco é minimizada, ainda mais quando levamos em conta o fato de que a ambiência das guitarra e do baixo são simuladas. Estes fatos todos reunidos permitem que a principal parte da “passagem de som” seja realizada nos ensaios através da gravação das fontes sonoras na entrada do sistema. Assim, as regulagens são realizadas em estúdio, através de monitores de referência. Uma vez ajustadas as regulagens, estas são armazenadas e reavaliadas em ensaio, até que se chegue em uma regulagem satisfatória. Assim, em um *show*, a “passagem

de som” se reduz praticamente à montagem do sistema, verificação das conexões e ajuste acústico do som proveniente do sistema ao local, no P.A.. Esse fato acarretou várias mudanças logísticas na realização das apresentações.

Uma consequência dessa mudança na “passagem de som” é que, para um bom funcionamento do sistema, é necessário um ajuste muito bem feito, genérico o bastante para dar conta das diversas situações e condições encontradas nas apresentações, como por exemplo: sistemas de som distintos, com configurações de caixas acústicas diversas, acústica do local, disponibilidade de tempo para a “passagem de som”, etc. Além disso, é recomendado que se faça uma boa calibragem do P.A., para que se tenha uma melhor resposta sonora e uma melhor interação entre o sistema da banda, o sistema de som do local e a acústica do mesmo.

Um desafio – e ao mesmo tempo mudança – que ocorre é a necessidade de uma certa adaptação à latência inerente a todo sistema digital. Para o sistema em questão, foi utilizado uma latência de 256 amostras ou aproximadamente<sup>62</sup> 6 milissegundos (a uma taxa de amostragem de 44100 Hz). Quem sentiu mais esta necessidade de adaptação foi o baterista, uma vez que instrumentos de percussão exigem uma precisão temporal maior e, talvez por isso, essa percepção da latência seja mais proeminente para bateristas e percussionistas.

Outro desafio notado foi estabelecer como o “estúdio” seria “tocado” em uma apresentação ao vivo. Aqui, um dos parâmetros utilizados para definir tal performance era a não utilização (ou, pelo menos, pouca utilização) do metrônomo (ou *click*, no linguajar coloquial do meio) como guia, pois não se queria algo que enrijecesse temporalmente a execução ao vivo através do determinismo rígido de

---

<sup>62</sup> Esta latência se deve ao processamento em *software*. Deve-se somar a ela a latência proporcionada pelos *hardwares* em uso (computadores e placas), que não fica muito acima dessa ordem de grandeza.

eventos, ações e/ou de durações e seções pré-determinadas. Para tanto, o mais prático no caso do SOMBA, foi se utilizar da pedaleira de uma das guitarras para realizar este controle. Uma vez que ela também é um controlador MIDI, os comandos de controle e de programações foram utilizados como parâmetros para algumas das performances ocorridas no sistema. Ou seja: a pedaleira controla não somente todo o aparato da guitarra – simbolizado pelo simulador de amplificador – mas também controla o equilíbrio vocal, processamentos de voz, reverberações e outros parâmetros. Isso configura assim uma performance não somente para a guitarra mas para o sistema como um todo. E, como tal, teve que ser incorporado como uma ação do guitarrista. Apesar de ser uma ação a mais, esta é de um tipo já tradicionalmente incorporado ao repertório gestual guitarrístico.

E por último, outro desafio encontrado foi determinar as melhores ferramentas (em termos de *softwares*) para realizar a construção do sistema de performance. Apesar de ter sido dito no capítulo anterior que a interação entre *Max/MSP* e *Guitar Rig* era promissora, em um primeiro momento foi testado um protótipo de sistema de performance baseado no *software Digital Performer* (da *MOTU*<sup>63</sup>), apenas por uma questão de maior familiaridade com o mesmo<sup>64</sup>. Porém, talvez por se tratar de um sistema mais voltado para gravação multipista e não tanto para performance ao vivo, rapidamente se chegou ao limite da capacidade do computador. Então decidiu-se por uma programação mais otimizada e individualizada, feita no ambiente de

---

<sup>63</sup> *MOTU*. Disponível em <<http://www.motu.com/>>, acessado em 04/02/2008.

<sup>64</sup> Um sistema deste tipo (que utilizava o *Digital Performer*) já tinha sido usado pela banda em 2003, no lançamento do CD *Clube da Esquina dos Aflitos*, no Palácio das Artes. Ele servia mais para gravação multipista e para gerenciamento de informações MIDI da pedaleira da guitarra, do que para um gerenciamento de processamentos para a banda inteira. Esse sistema obteve um sucesso apenas parcial. Isto se deu porque o mesmo foi testado apenas duas vezes antes da apresentação. Portanto, não houve tempo para ajustes mais finos e para prever várias das diversas situações presentes em uma apresentação ao vivo. Apesar disso, a gravação e o gerenciamento MIDI da pedaleira da guitarra ocorreram de maneira eficiente. Esse foi o primeiro contato da banda com sistemas de monitoramento *in-ear*, fato que leva algum tempo para se adaptar. De qualquer forma, foi um marco para a banda, tendo sido a primeira experiência de performance desta através de um sistema computacional.

programação *Max/MSP*, voltado mais para interação, controle e geração de eventos em tempo real.

O ambiente de programação *Max/MSP* é bastante versátil e tem sido utilizado em diversas aplicações e em vários contextos, de instalações interativas multimídia até concertos eletroacústicos. Ele é um ambiente gráfico para programação musical, onde “objetos” com funções específicas e pré-definidas são combinados e conectados uns aos outros para realizar tarefas lógicas e de gerenciamento de processos e eventos musicais, em tempo real. Apesar de sua versatilidade, há poucos exemplos de programação em *Max* voltados para a música popular, sobretudo em um contexto de concerto de rock. Para este caso específico, descrevo mais adiante o funcionamento de uma programação (*patch*, no jargão *Max*) desenvolvida especialmente para esse contexto - para ensaio e concerto de rock – e otimizada para o SOMBA<sup>65</sup>.

A metodologia utilizada para tal programação se delineou pelas necessidades da banda e pelas possibilidades dadas pelo material técnico disponível e/ou acessível economicamente (aspecto este que não pode ser ignorado). Estas necessidades e possibilidades tornaram-se aparentes à medida em que a experiência da banda com o sistema se aprofundava. Além disto, utilizei-me da minha própria experiência: como técnico de som de bandas de rock (como Cálix<sup>66</sup> e Cartoon<sup>67</sup>, durante sete anos); como engenheiro de gravação de vários álbuns (como *A Outra Cidade*<sup>68</sup>, *Clube da Esquina dos Aflitos*<sup>69</sup>, entre outros); como co-produtor musical e membro da banda em questão.

---

<sup>65</sup> Maiores referências disponíveis em <<http://www.somba.com.br>>, acessado em 07/08/2008.

<sup>66</sup> Maiores referências disponíveis em <<http://www.calix.art.br>>, acessado em 07/08/2008.

<sup>67</sup> Maiores referências disponíveis em <<http://www.bandacartoon.com.br>>, acessado em 07/08/2008.

<sup>68</sup> *A Outra Cidade* é um CD resultante de um projeto conjunto de três compositores: Kristoff Silva, Pablo Castro e Makely Ka, lançado em novembro de 2003.

As primeiras questões começaram a surgir: que material tínhamos à nossa disposição para montar o ambiente sonoro da banda? O que era exatamente o nosso instrumento “estúdio” (em termos de *hardware*)? Como este poderia ser explorado? Como seria a interação musical dentro deste ambiente? Após um mapeamento, chegou-se à seguinte relação de equipamentos: 2 *Notebooks*, 2 interfaces de áudio e 1 placa expansora, totalizando 24 canais nas entradas (em azul na FIG.9) e saídas (em vermelho na FIG.9); 2 pedaleiras controladora MIDI; 1 processador de efeitos para contrabaixo; 1 interface MIDI-USB; 1 amplificador e *mixer* de fones de ouvido. Aliam-se a esses equipamentos microfones diversos: microfones dinâmicos para as vozes, um par de microfones condensadores para uma captação geral da bateria e mais um kit de microfones especiais para bateria, também dinâmicos. Tais equipamentos foram conectados de acordo com o esquema de montagem a seguir (FIG.9). Ainda como pode ser visto no mesmo esquema, duas vias são endereçadas diretamente ao P.A. e outras duas são endereçadas para o amplificador de fones. As vias restantes de saída do sistema são utilizadas para endereçar os sinais de áudio dos elementos da banda em separado.

---

<sup>69</sup> Clube da Esquina dos Aflitos é o primeiro CD comercial da banda SOMBA, lançado em agosto de 2003.

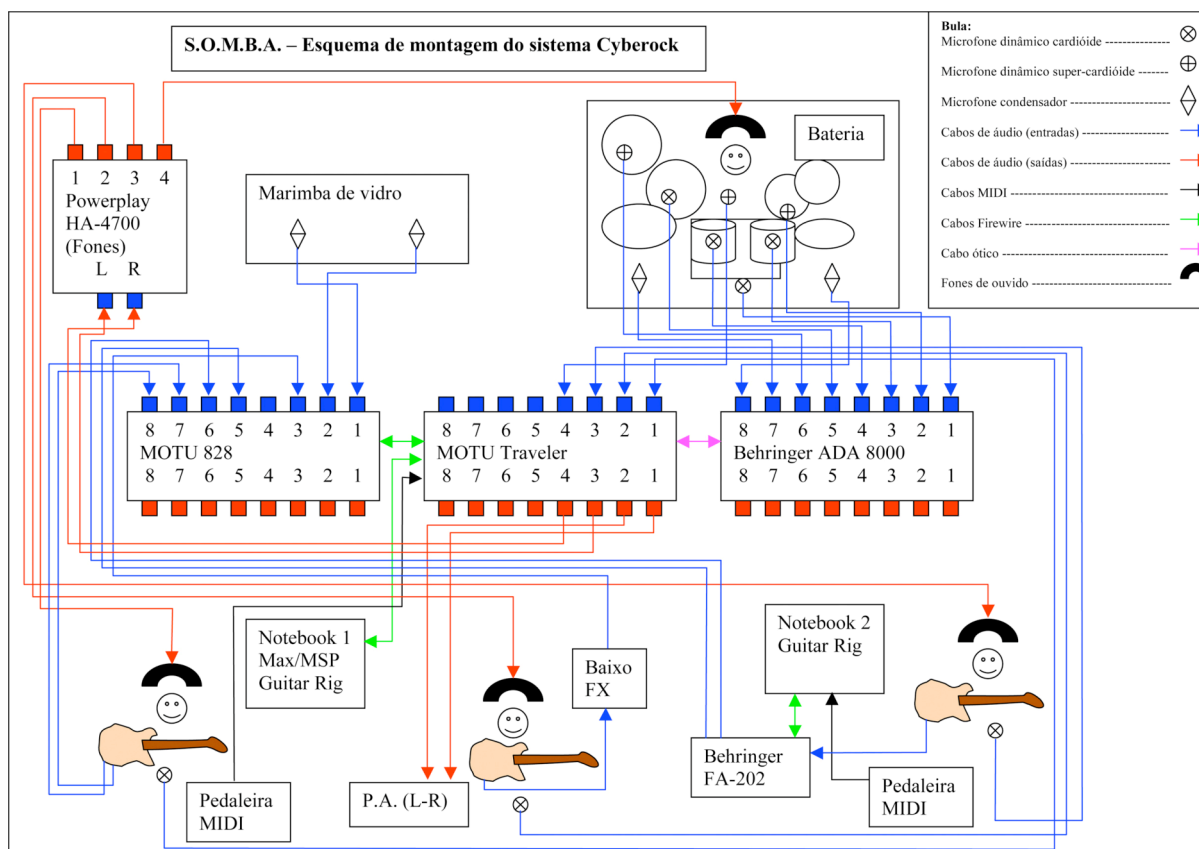


FIGURA 9 - Diagrama de conexões do ambiente Cyberrock.

A abordagem utilizada para a montagem do esquema acima partiu do ambiente de estúdio como paradigma referencial. Afinal,

*“diferentes gêneros musicais desenvolvem imagens acústicas específicas, derivadas de técnicas próprias de execução, microfonação, mixagem e pós-produção.”*<sup>70</sup>

Em um ambiente de estúdio, tanto a acústica local como os processos de captação são mais controlados. O resultado é uma gravação com poucas distorções, vazamentos e de alta qualidade sonora, fato que também proporciona uma marca acústica mais clara e definida. Em apresentações ao vivo, este controle dá lugar a

<sup>70</sup> FREIRE, Sérgio. *Alto-, alter-, auto-falantes: concertos eletroacústicos e o ao vivo musical*. Tese de Doutorado, PUC-SP, 2004, p.54.

uma administração de vazamentos, uma vez que a acústica do palco é mais imprevisível devido à presença de monitores de retorno e amplificadores. Estes aumentam a intensidade sonora no palco, fato que gera problemas com a captação feita pelos microfones, aumentando assim as possibilidades de realimentações, microfônias e a poluição da imagem sonora do palco.

Com o esquema proposto, os monitores de palco são eliminados e a função de monitoramento de retorno fica a cargo do amplificador de fones, em um esquema de monitoramento *in-ear*, através de fones de ouvido.

Guitarra e baixo elétrico são instrumentos de corpo sólido que necessitam de algo que exerça a função de caixa de ressonância, ou seja, algo que seja seu radiador sonoro. Esta função é usualmente delegada aos amplificadores de guitarra e de baixo. O problema aqui é, mais uma vez, a questão dos vazamentos sonoros destes instrumentos na captação feita pelo microfones presentes no palco, uma vez que o som que sai desses amplificadores costuma ser de grande intensidade (sobretudo em bandas de rock). A solução utilizada para isso veio da tecnologia de simulação desses amplificadores através do processo de modelagem.

Ao invés de interagir com o sistema real, pode-se criar um modelo que corresponda a ele em certos aspectos e onde se possa fazer experiências e testá-lo. Esse é o conceito de simulação que envolve o *Guitar Rig*<sup>71</sup>, do fabricante *Native Instruments*, utilizado nas guitarras. Para o baixo elétrico, a simulação da amplificação se deu por um processador de efeitos Zoom 504. Esse processamento também acontece por modelagem, simulando amplificador e caixa acústica.

---

<sup>71</sup> Para maiores informações, ver item 1.4.4 (p.46). Para consultar os resultados dos testes com o *Guitar Rig*, ver o apêndice.

## 2.2 - Limitação de processamento

Em qualquer sistema digital de áudio, há que se encontrar um equilíbrio entre capacidade de processamento, latência e estabilidade, ainda mais em sistemas de processamento em tempo real. Como já foi falado anteriormente, a latência utilizada no *Max/MSP* foi de 256 amostras, a uma taxa de amostragem de 44100 Hz. Também para poupar processamento, optou-se por trabalhar com 16 bits de resolução.

Embora seja praticamente certo que aspectos mais específicos desta discussão passarão a ser irrelevantes daqui a algum tempo, seus aspectos mais gerais – dimensionamento de demandas e compartilhamento de recursos – estarão sempre presentes na prática de quem lida com novas tecnologias, e justificam a discussão a seguir.

As tarefas de processamentos mais pesados (baixo e guitarras) foram divididas entre o processador de efeitos para o baixo e os dois *notebooks* (um para cada guitarra, com um *Guitar Rig* independente em cada *notebook*). Isto permitiu construir um sistema de gerenciamento de ações e processamentos para todos os instrumentos conectados ao computador principal<sup>72</sup>.

Com a finalidade de poupar a capacidade de processamento do computador (constatada após a tentativa de se utilizar *plugins* individuais para o processamento de cada peça da bateria em separado), algumas peças da bateria foram agrupadas em um processamento único, efetuado por um único *plugin* de compressão e equalização. Assim, a regulação desse *plugin* foi feita de maneira mais genérica, de modo que funcionasse satisfatoriamente para tais peças. Estas são os tons e o

---

<sup>72</sup> Computador principal é o que trabalha com o *patch* “Cyberock” no *Max/MSP*. O outro *notebook* é utilizado somente para uma guitarra, dando saída em um sinal de áudio estéreo que é endereçado para duas das entradas do sistema.



surdo e assim foram escolhidas por possuírem um certo grau de similaridade timbrística.

Uma possibilidade vislumbrada para se contornar problemas de limitação de processamento pode ser a utilização do objeto *OpenSoundControl*, uma implementação do protocolo de comunicação OSC para o *Max/MSP*, desenvolvida no CNMAT. Através dele, máquinas diferentes podem realizar processamentos em paralelo e trocar sinais de controle e mensagens de maneira bem eficiente e interativa. Desse modo, os controles e processos de interação podem ser divididos entre máquinas diversas. Este é um dos possíveis caminhos para uma expansão de capacidades do sistema. No sistema montado para o SOMBA, essa possibilidade não foi utilizada, uma vez que o tipo de informação que requereu um maior trabalho de processamento foram os sinais de áudio e não tanto os dados de controle ou mensagens MIDI.

Outro fato que limitou bastante o poder de processamento geral foi a grande demanda computacional do *Guitar Rig*. Juntando-se este com os outros *plugins* utilizados, facilmente se chegava ao limite (para performance em tempo real) de processamento da máquina utilizada – que é por volta de 60% de utilização da CPU –, conforme o monitoramento dado pelo *Max/MSP* (que se atualiza 4 vezes por segundo). Assim, a solução encontrada para lidar com esta situação passou por uma administração de processamentos e programações que eram analisadas, reguladas e utilizadas música a música, tanto no *Max/MSP* quanto no próprio *Guitar Rig*.

Então, nota-se que a concepção da programação é, em parte, uma mistura entre mesa de som e unidade de efeitos, onde há um gerenciamento de informações, de fluxos de mensagens MIDI, de sinais de áudio e do processamento

destes sinais. A abordagem utilizada partiu do macro para o micro, com a construção de um *patch* “mãe”, que serviria de interface para controle do funcionamento geral do ambiente sonoro. Este *patch* é o que chamei de Cyberrock.

### **2.3 – Descrição técnica do *Patch* “Cyberrock”**

Esta programação foi feita com intuito de funcionar como uma interface entre os processos internos de gerenciamento de informações e que, ao mesmo tempo, servisse de alicerce para a exploração das possibilidades de interação e de processamento que dali poderiam surgir. Seu principal objetivo é dar conta das demandas sonoras básicas de uma banda de rock (como equalização, compressão, reverberação, gate, etc.) sendo aberta o suficiente para se permitir uma maleabilidade de ajustes devido à variação de condições de apresentação e de repertório, separando as necessidades de acordo com cada música. Assim, depois de várias adaptações, o *patch* “Cyberrock” (FIG. 10) se definiu da seguinte forma:

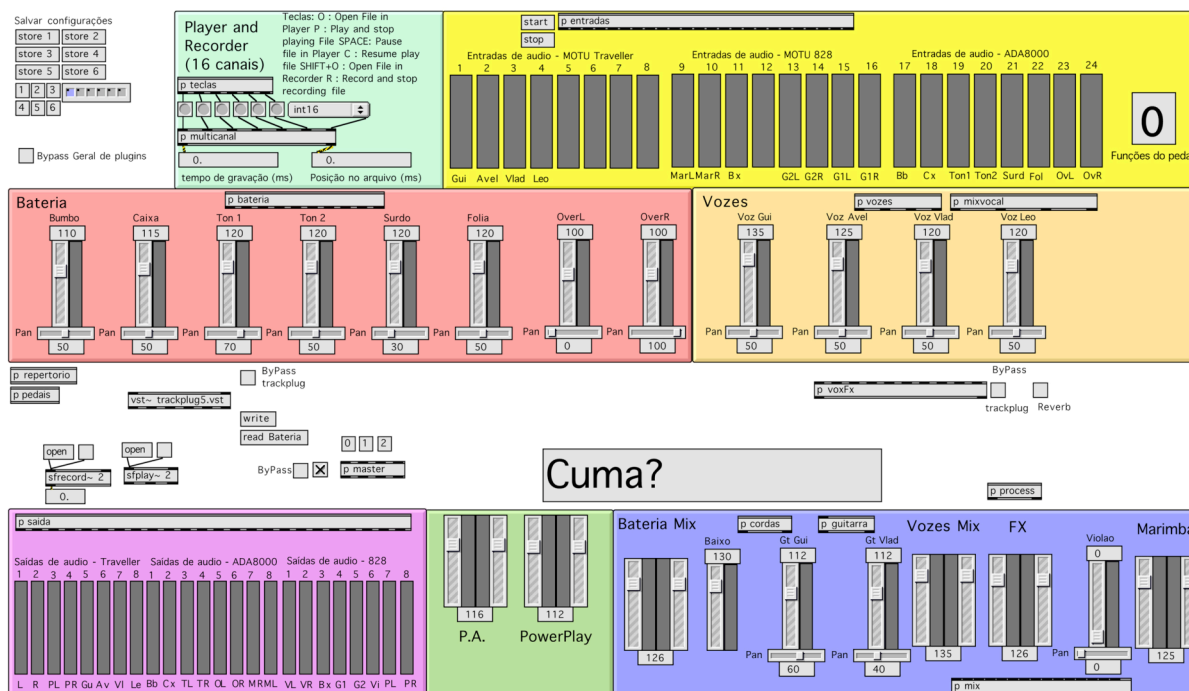


FIGURA 10 - Interface do *patch* “Cyberrock”

Seção	Descrição da interface do <i>patch</i> “Cyberrock”
1	Monitoramento de entradas – Amarelo (canto superior direito)
2	Gravação e reprodução multicanal – Verde piscina (alto)
3	Armazenamento e acionamento de configurações – Branco (canto superior esquerdo)
4	Primeiras Mixagens (Bateria e Vozes) – Vermelho e Laranja (centralizado)
5	Interação e configuração pelo repertório – Branco (centralizado)
6	Mixagem final e Masterização – Azul (canto inferior direito) e Verde Oliva (centralizado)
7	Monitoramento e endereçamento de saídas – Púrpura (canto inferior esquerdo)

1. Uma seção de monitoramento das entradas de áudio nas interfaces de som, com ajustes de ganho (quando necessário). Essa seção é composta de medidores de sinal (*meters*) e de um *sub-patch* “entradas” (FIG. 11), que direciona os sinais de entrada através de objetos *send~*. Ela funciona também como um distribuidor de sinais de áudio, um *patch bay*.

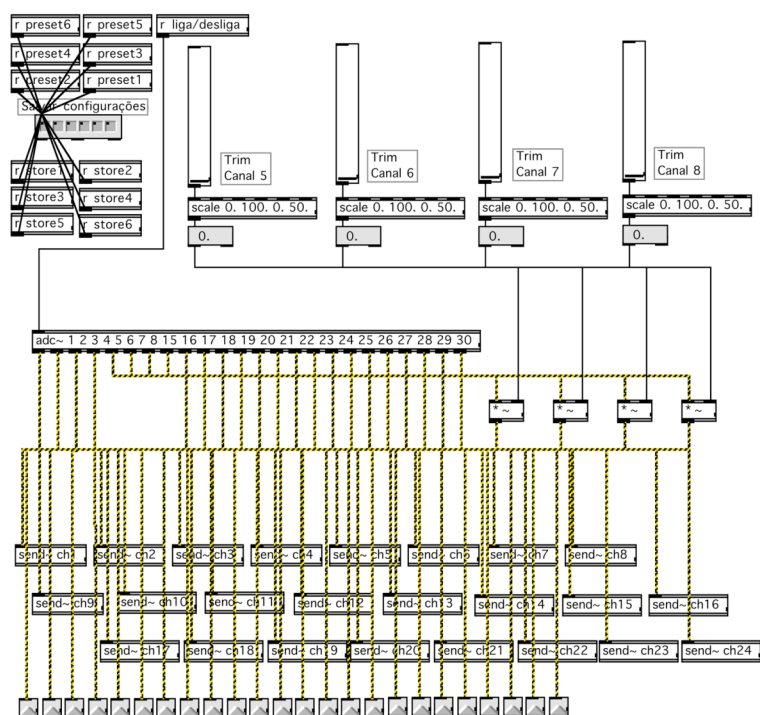


FIGURA 11 - *sub-patch* “entradas”

Há ainda nessa seção uma interface numérica que indica em qual configuração está ajustada a pedaleira MIDI. Conforme tal configuração, os pedais desta mudam de função (mais detalhes adiante, no item 5 desta seção).

2. Uma seção de gravação e reprodução multipista de 24 canais. Essa seção é baseada em objetos *sfrecord~* implementados em um *sub-patch* denominado “multicanal” (FIG.12). Como o *Max/MSP* suporta gravações de arquivos .aif de até, no máximo, 16 canais, a solução utilizada para gravar 24 canais foram três objetos *sfrecord~* em paralelo, gravando três arquivos .aif independentes, capturando 8 canais em cada arquivo, objetos estes acionados sincronicamente. Os arquivos aqui gravados capturam todas as entradas de áudio do sistema, visando um posterior ajuste das regulagens sem que haja a necessidade de uma execução da banda em tempo real. Eles são tocados por três objetos *sfplay~* em paralelo, acionados também sincronicamente.

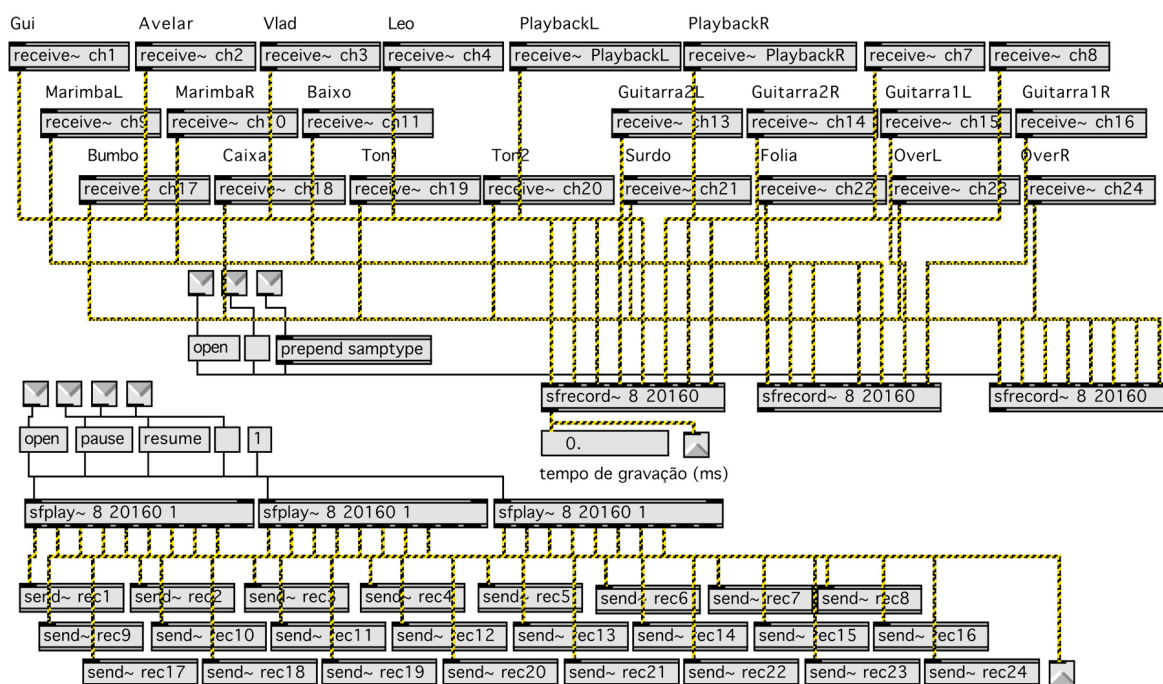


FIGURA 12 – Sub-patch “multicanal”

Através desse processo, poupa-se um tempo considerável nos ajustes dos trabalhos de pós-produção (mixagem e masterização), ajustes estes que retornarão para o contexto de apresentação ao vivo. Na prática, é um novo jeito de se “passar o som”. Desse modo, com um posterior ajuste do som, de maneira mais refinada, em um ambiente de estúdio mais controlado, com mais calma e tendo os monitores de estúdio como referência para se alcançar um equilíbrio entre as partes da banda, a definição de uma marca sonora para a mesma fica mais fácil e satisfatória.

3. Esta seção visa apenas o armazenamento e acionamento das configurações ajustadas para todos os *faders* do *patch*.

4. Na parte central da figura 10, encontram-se as primeiras seções de mixagem e processamento de sinais, dividida em seções de bateria e de vozes. A bateria é

captada em oito canais, sendo os seguintes: bumbo, caixa-clara, tom-tom agudo, tom-tom grave, surdo, caixa de folia, *overheads* (esquerdo e direito). Essa seção é composta de medidores de sinal, *faders*, *pans*, e um *sub-patch* “Bateria”. Neste, os sinais do bumbo, da caixa e dos tons (agrupados em tom-tons e surdo, como já descrito anteriormente) são processados independentemente por *plugins* VST. Estes realizam o processamento de compressão, *gate*, equalização e *limiter* para cada sinal. Posteriormente, os sinais das peças de bateria se agrupam em um *plugin* de compressão, equalização e *limiter*, regulado mais brandamente, a fim de consertar possíveis desequilíbrios entre peças e ajudar na definição de uma sonoridade geral para a bateria como um todo.

A seção de vozes é composta também por *faders*, medidores de sinal, *pans* e três *sub-patches* (“vozes”, “vozfx”, “mixvocal”). O *sub-patch* “vozes” é colocado antes dos *faders* para que se possa separar alguns sinais de vozes a serem processados individualmente através de objetos *gate~*, numa espécie de *insert*. O *sub-patch* “vozfx” é colocado depois dos *faders* e *pans* para processamento em conjunto das vozes, utilizando-se também um *plugin* VST (para compressão, *gate*, equalização e *limiter*) e um *plugin* VST de reverberação. Além disso, nesse *sub-patch* há ainda um controle dos parâmetros deste último *plugin* de forma interativa, feito através da pedaleira MIDI ligada ao computador principal.

O *sub-patch* “mixvocal” é destinado a mudar o equilíbrio entre as vozes, mexendo diretamente nos *faders*, destacando assim quem exerce a função de voz principal de acordo com o repertório. No SOMBA, cada música exige uma configuração diferente pois essas funções de voz principal e *backing* são alternadas constantemente. A implementação desta característica se deu pelo aproveitamento da mensagem MIDI de *program change* enviada pela pedaleira a cada início de

música, pois para cada uma destas tem-se uma programação diferente do aparato guitarrístico. Foi testada também a implementação dessa lógica para os controles de *pan*. Porém, devido à interação entre os microfones e as caixas de P.A. (que variam em potência, características e posicionamento de acordo com a situação encontrada em cada apresentação), obteve-se problemas com realimentações acústicas. Assim, optou-se por uma regulagem de *pans* mais fixa.

5. Há ainda dois *sub-patches* na parte central do *patch* “Cyberock” (FIG.10) que são responsáveis pela interação com o sistema a partir de um dos guitarristas (mais precisamente, ao que está conectado ao computador principal). São os *sub-patches* “repertório” e “pedais”. No *sub-patch* “pedais” (FIG.13), ocorre um mapeamento das mensagens MIDI enviadas pela pedaleira (FIG.12) e uma distribuição destas através de objetos *send* (simbolizados pela letra *s*). As mensagens enviadas por ela são de controle e de *program change*. Cabe aqui uma breve descrição do seu funcionamento, afinal, o *sub-patch* “pedais” foi desenhado levando-se em conta os recursos por ela disponibilizados. Essa pedaleira (Zoom GFX-8) possui vários módulos de processamento de efeitos, porém aqui ela é utilizada apenas como controlador MIDI. E o protocolo MIDI implementado nela funciona da seguinte maneira: cada um dos pedais 1, 2, 3 e 4 (denominados pela pedaleira como *drive*, *modulation*, *delay* e *control switch*, respectivamente) envia mensagens de *program change*. Os pedais *bank up* e *bank down* (à esquerda) – combinados com os pedais 1, 2, 3 e 4 – expandem os valores das mensagens de *program change* de 0 até 127. Mas este funcionamento só acontece no modo “programas”, sendo que ela trabalha, também, sob o modo “manual”. A alternância entre estes modos se dá mantendo-se o acionamento do pedal *bank down* durante mais de 1 segundo.



FIGURA 12 – Pedaleira Zoom GFX-8

O pedal de expressão (à direita) envia as variações de seu acionamento através de mensagens de controle (variando continuamente entre os valores 0 e 127), independente do modo pelo qual a pedaleira está tabalhando. Quando acionado o modo manual, os pedais 1, 2, 3 e 4 mudam de função, passando a mandar mensagens de controle ao invés de *program change*. Além disso, os pedais 1, 2 e 3 alternam os valores 0 e 127 a cada acionamento, enquanto o pedal 4, ao ser acionado, manda o valor 127, mantendo-o assim pelo tempo em que permanece pisado, voltando automaticamente para o valor 0 depois que se solta do pedal.

Outra característica é a emissão de uma mensagem de controle (denominada *mute* pela pedaleira) quando do re-acionamento de um pedal já acionado, no modo “programas”. Quando este re-acionamento se dá por mais de um segundo, ela ainda manda uma outra mensagem de controle, denominada *by pass*, também no modo programas.

Voltando para o *sub-patch* “pedais” (FIG.13), este possui ainda um outro *sub-patch* denominado “funcoespedal” (FIG.14) que modifica as funções dos pedais através da mudança de mensagens de controle acarretada pelo acionamento de um pedal específico da pedaleira, o *Control Switch* (pedal 4). Porém, esta mudança de funções só é acionada em determinadas programações para determinadas músicas.



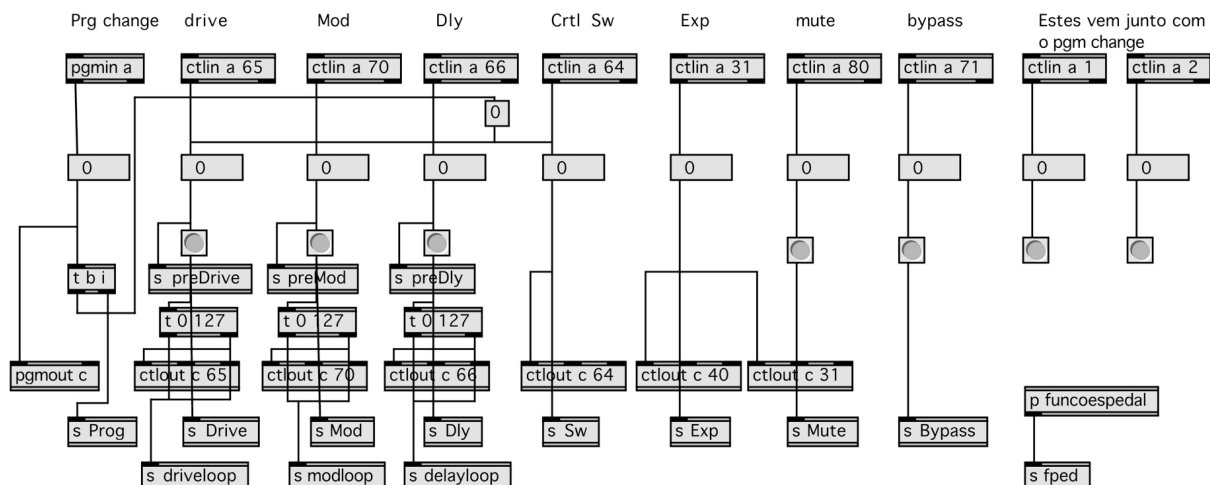


FIGURA 13 – *Sub-patch* “pedais”. Na parte superior ocorre a entrada das mensagens MIDI da pedaleira. Na parte inferior ocorre o endereçamento das mensagens para o *Guitar Rig* e para os *sub-patches* sob a forma de objetos *send~*.

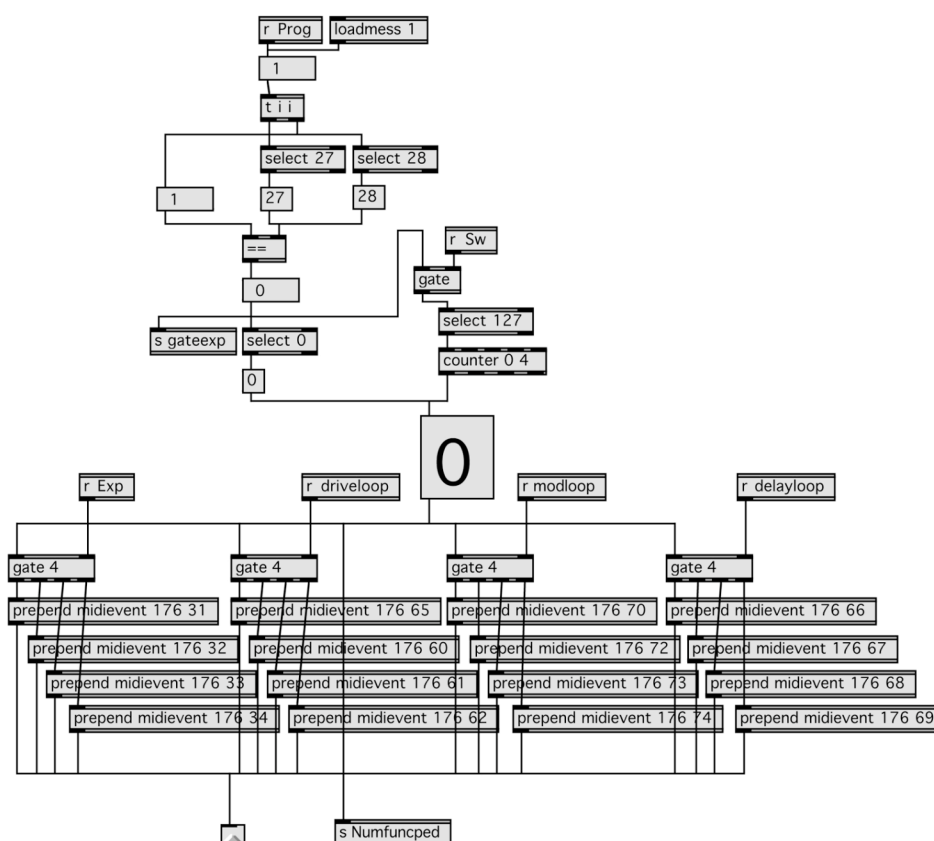


FIGURA 14 – *Sub-patch* “funcoespedal”. Na parte inferior da figura, os *gates* definem funções diferentes para cada mensagem MIDI vinda da pedaleira. A mensagem *midievent* (a ser enviada aos *plugins*) é formada por três números: 176 (*control change* no canal MIDI 1), número do controlador (variável) e seu valor entregue pela pedaleira.

O *sub-patch* “repertório” é composto de uma série de *sub-patches* relativos a cada música do repertório da banda. Em cada um desses existe uma programação relativa às demandas de interação necessárias a cada música. Para citar um exemplo, a programação da música “Cuma?” (FIG. 16a) envolve o desvio de alguns sinais de áudio das vozes através de objetos *send~*, *receive~* e *gate~*, isolando o vocal principal e o coro. O coro é enviado a um *plugin* de reverberação<sup>73</sup>, cuja variação *dry-wet* é controlada pelo pedal de expressão da pedaleira, enquanto o vocal principal é desviado para um processamento pelo *plugin* VST *Vynil*, do fabricante *Izotope*<sup>74</sup>. Este *plugin* injeta as impurezas características de um disco de vinil (arranhados, sujeiras, etc.) no sinal de áudio. Além disso, houve uma adaptação do *patch* “prolonga”, do compositor Sérgio Freire, para uso nas vozes agrupadas. Este *patch* foi originalmente desenvolvido para prolongar as notas de um cavaquinho através do acionamento de um pedal, na peça “*cvq*” para cavaquinho e computador<sup>75</sup>. Este *patch* foi adaptado para prolongar as vozes do coro por um determinado tempo e depois, para que este coral suba em glissando até sumir, em um efeito análogo ao que aconteceria se, em uma gravação em fita magnética, fossemos acelerando a velocidade da rotação até o ponto de ruptura da fita (FIG.15).

---

<sup>73</sup> Isso ocorre a partir de 1’21” do fonograma “Cuma?”, primeira faixa do CD em anexo. Neste trecho, a regulagem pende mais para o *wet* (com mais reverberação) e, posteriormente, onde o coro canta a palavra *Cuma* (1’54”), esta regulagem pende mais para o *dry* (mais seco, com menos reverberação). Esta alternância é controlada pelo pedal de expressão.

<sup>74</sup> Disponível em: <<http://www.izotope.com>>, acessado em 04/07/2006.

<sup>75</sup> FREIRE, Sérgio. “*cvq: entre o meta-instrumento e a pseudo-obra*”, In: IX Simpósio Brasileiro de Computação e Música, 2003, Campinas. Anais do XXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. Campinas : Editora da Unicamp, 2003. v. 9. p. 271-276.

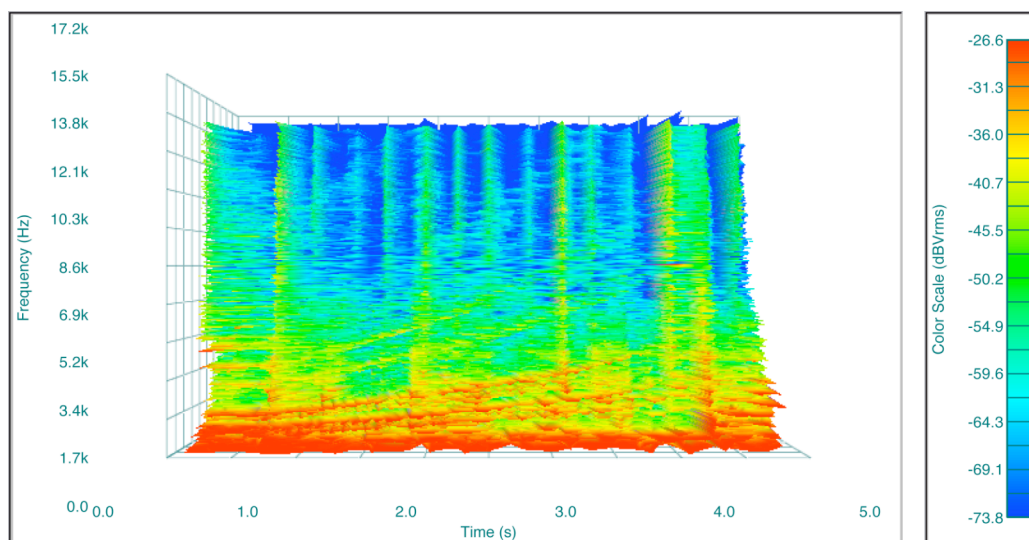


FIGURA 15 – Sonograma do trecho da música “Cuma?” – de 3’30” até 3’35” – onde nota-se o *glissando* gerado pela utilização da adaptação do *patch* “prolonga” de Sérgio Freire.

Outro evento que ocorre nesta mesma música é a utilização de um som pré-gravado de um foguete (de fogos de artifício – 2’20”) que é acionado também pela pedaleira através do objeto *sfplay~*. Todas estas programações ficam encapsuladas em um objeto *poly~* (FIG.15b) que pode ser ligado e desligado conforme o repertório, poupando assim um pouco da capacidade de processamento do computador. O *sub-patch* “repertório” é também responsável pelo envio de uma mensagem com o nome da música para a qual o sistema está configurado, mensagem esta exibida em um visor na parte central do *patch* “Cyberrock”.

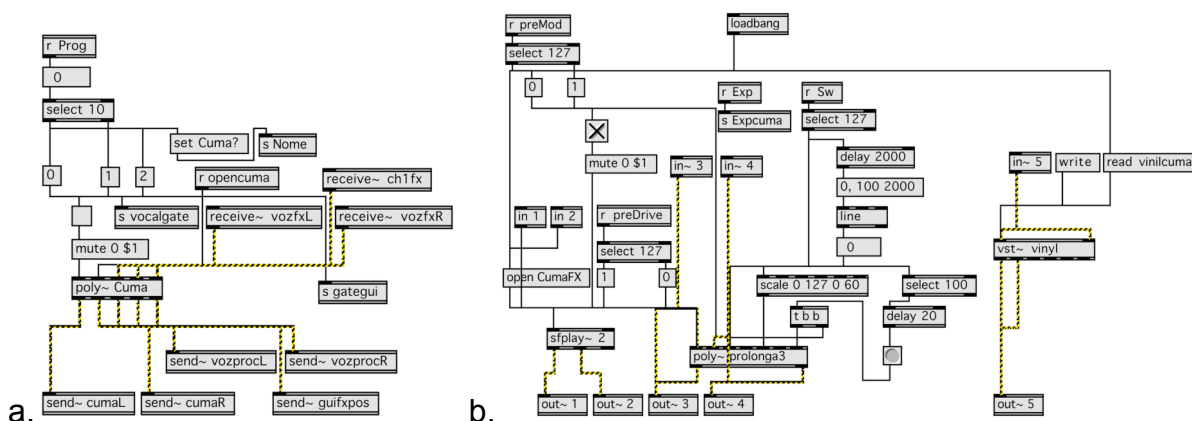


FIGURA 16 - a. *Sub-patch* “Cuma”; b. Objeto *poly~* “Cuma”.

6. Nesta seção é onde se dá a mixagem dos sinais de áudio. Os canais de bateria e vozes são agrupados, o que facilita uma mixagem da banda por grupos. Então, assim podemos mixar o baixo, as guitarras (separadamente), as vozes, a bateria e efeitos ou partes pré-gravadas. Esta seção é composta também de *faders*, medidores de sinal e os quatro *sub-patches*: “mix”, “cordas”, “process” e “guitarra”. Neste último, é onde foi colocado o *plugin VST Guitar rig* (FIG. 17).

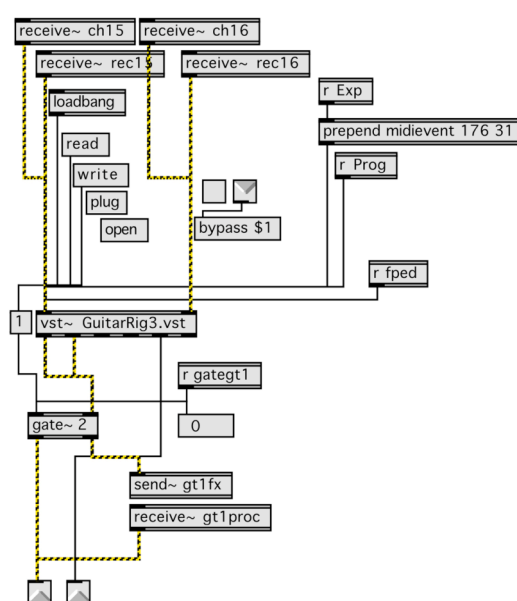


FIGURA 17 – Sub-patch “Guitarra”

O *sub-patch* “cordas” tem a função de receber e distribuir para os *faders* os sinais de áudio do baixo e da outra guitarra, abrindo também um ponto de *insert* em cada um deles para possível utilização destes sinais em processamentos em outros *sub-patches*.

O *sub-patch* “process” serve apenas para receber sinais de áudio e de efeitos processados e/ou acionados em outros *sub-patches* e mandá-los para serem mixados (através dos *faders* FX) com os outros sinais.

O *sub-patch* “mix” (FIG.18) tem a função de distribuição de sinais já processados ou agrupados, tanto para a saída geral do sistema como também para uma espécie de *insert*, de onde o sinal é retirado, processado em outro *sub-patch* e retornado a este módulo.

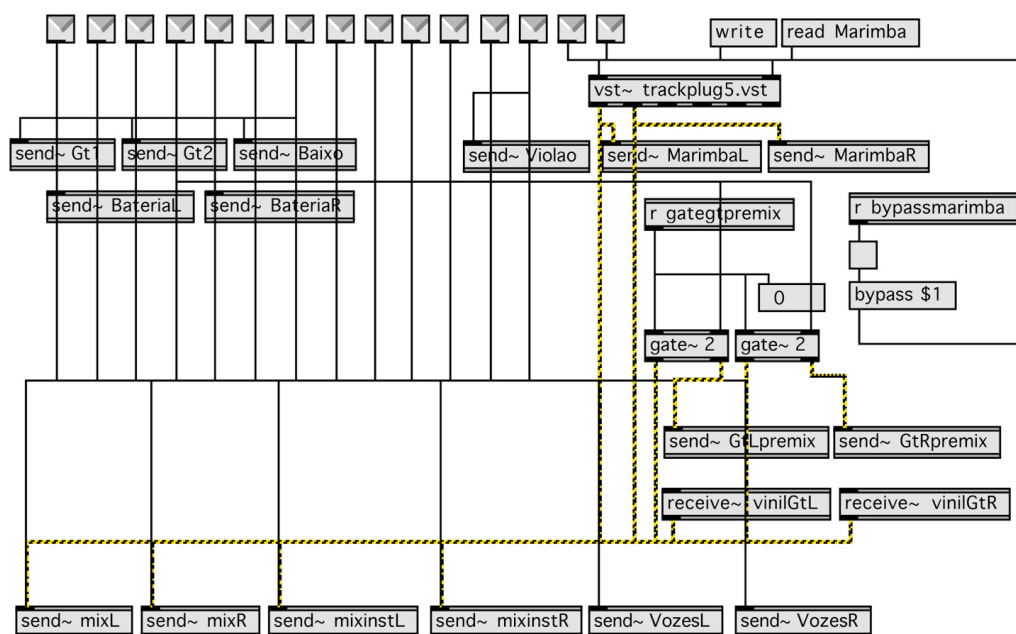


FIGURA 18 – *Sub-patch* “mix”

Ao lado, há a seção de masterização, destacada em verde oliva (FIG.10), onde o sinal geral mixado passa por um processamento que envolve uma compressão, equalização e *limiter* através de um *plugin* VST próprio para masterização. Esse processo ocorre no *sub-patch* “master”. O sinal de áudio masterizado é então enviado para duas saídas: para o P.A. e para o amplificador de fones. A diferença entre as duas saídas é que na saída para os fones pode-se mandar ainda alguns elementos de referência para os músicos, como um metrônomo (necessário em uma das músicas). Mixagens diferentes poderiam ainda serem enviadas aos fones de ouvido (individualmente para cada integrante), como

acontece comumente nos monitores de palco em um contexto convencional. Mas a qualidade sonora alcançada com esta abordagem foi preferida por todos os integrantes. Ou seja, todos escutam o som como se estivesse escutando um fonograma pronto, porém com a diferença de que a música aqui está sendo executada em tempo real. Muda-se completamente a referência sonora para a performance.

7. Por fim, há a seção de endereçamento de saídas, destacada em púrpura, no canto inferior esquerdo da figura 10. Essa seção é composta de medidores de sinal e um *sub-patch* “saída” (FIG.19). Este *sub-patch* apenas recolhe sinais diversos vindos de objetos *send~* e os direciona para as vinte e quatro saídas das interfaces de áudio. As saídas 1 e 2 são para P.A., as saídas 3 e 4 são para o monitoramento (retorno) através do amplificador de fones, e as saídas restantes são para elementos individuais da banda (bumbo, caixa, vozes separadas, guitarra, etc.). Isto é para o caso de ainda haver a necessidade de algum ajuste em separado a ser feito pelo técnico de som, no decorrer de uma apresentação.

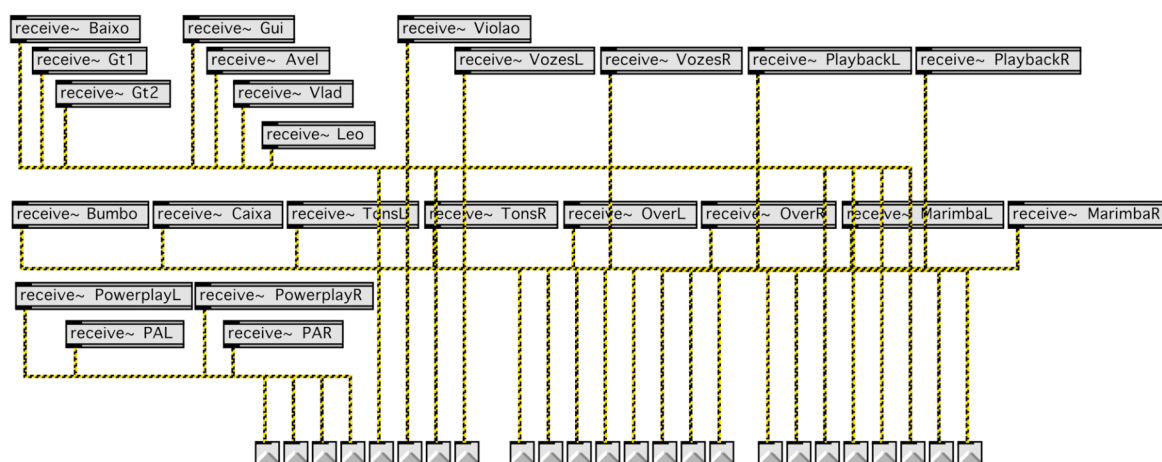


FIGURA 19 – *Sub-patch* “saída”

## 2.4 – Composição e performance pelo Cyberrock

Como foi dito anteriormente, o *sub-patch* “repertório” (FIG.20) é aonde estão alocados vários *sub-patches*, sendo estes os responsáveis pelas demandas de interação em cada música. Estes *sub-patches* são o resultado de uma releitura interpretativa das músicas do CD *Cuma?* e de outras, compondo assim o repertório de show da banda. Cada *sub-patch* é acionado ou desligado conforme a mensagem de *program change* enviada pela pedaleira MIDI. Em grande parte, cada *sub-patch* apenas responde no nível da interface, mandando uma mensagem que informa o nome da música (para a qual o sistema está programado) para o visor central no *patch* “Cyberrock”. Isso se pelo fato de que algumas músicas do CD e do *show* (provenientes dos CDs anteriores) já estavam prontas e não houve a necessidade de uma programação mais complexa, com a questão sonora se resolvendo apenas pelos *Guitar Rigs* de ambas as guitarras e pela mixagem dos sinais de áudio.

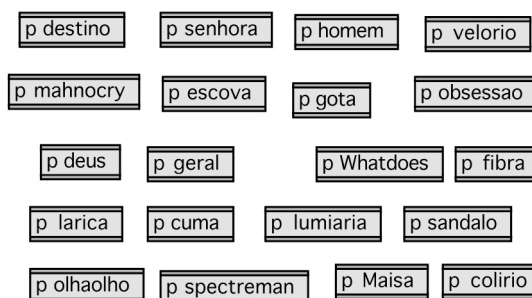


FIGURA 20 – *sub-patch* “repertório”

Mas, alguns desses *sub-patches* guardam uma programação mais complexa, derivada da reinterpretação de músicas gravadas no CD *Cuma?*, onde houve um maior contato com as possibilidades que nos cercavam. Tais músicas foram as seguintes: *Cuma?*<sup>76</sup>, *Homem Virtuanderthal*, *Destino*, *Escouva Progressiva*, *Senhora*

<sup>76</sup> A programação da música *Cuma?* está descrita na parte 4 do item 2.3.

Escrava, Obsessão, Lumiária e A gota. Nas músicas Homem Virtuanderthal (FIG.21), Senhora Escrava e A gota, a programação visa apenas disparar um arquivo de som pré-gravado ao comando da pedaleira, através do objeto *sfplay~*. Em A gota, o próprio arquivo de som faz o papel de metrônomo ao configurar um *loop* que entra como um elemento musical percussivo. Nas outras duas músicas, esses arquivos não tinham a necessidade de um sincronismo preciso com a música, sendo que flutuações no andamento e uma ligeira variação no instante de acionamento não influem significativamente no resultado musical.

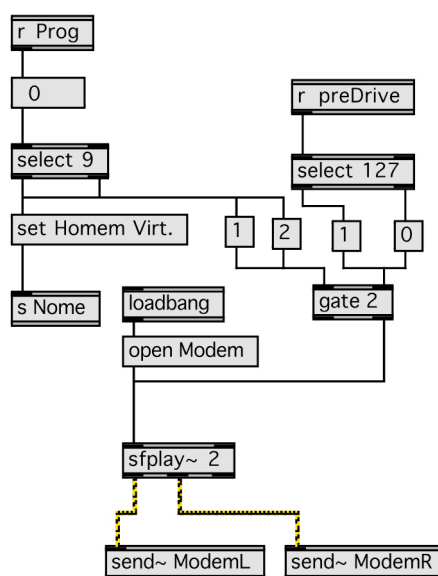


FIGURA 21 – *sub-patch* “homem” – programação para a música Homem Virtuanderthal.

Vale notar que, nestas programações, há um gerenciamento de fluxo de mensagens MIDI feito por objetos *gate*. Estes são acionados via um objeto *select* que seleciona a mensagem de *program change* correta para tal música, liberando assim o fluxo de mensagens de controle para ser utilizado pelo *sub-patch* correspondente. Isso impede que, ao se acionar um pedal, a mensagem enviada



por este influencie qualquer outra programação que não seja a própria para a música escolhida.

Para a música Lumiária, além da necessidade de uma parte pré-gravada, houve a necessidade de sincronismo entre a banda e o arquivo de som. Para tal tarefa, foi programado um metrônomo (com som de *cowbell* e andamento em 100 bpm, controlado pelo objeto *tempo*) que é acionado em conjunto com o arquivo a ser tocado, ambos utilizando objetos *sfplay~*, como pode ser visto no objeto *poly~* “Lumi” (FIG.22).

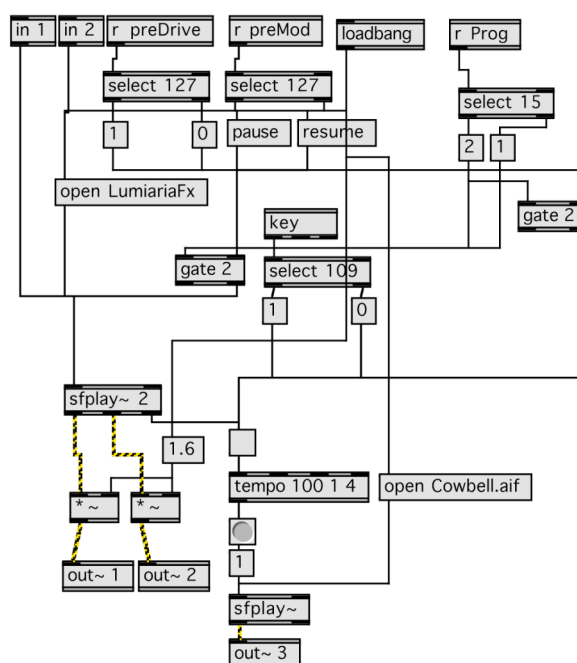


FIGURA 22 – Objeto *poly~* “Lumi” – programação da música Lumiária.

O metrônomo só é endereçado para as vias de retorno, nos amplificadores de fone. Há ainda alguns controles de manuseio do metrônomo e do arquivo de som, para maior praticidade nos ensaios. Nesta música, especificamente, foi a solução mais prática encontrada, uma vez que a gravação contou com várias guitarras e programações eletrônicas (derivadas destas guitarras) que não poderiam ser reproduzidas em tempo real por falta de capacidade computacional e/ou logística.

Então, escolheu-se trabalhar com uma seção pré-gravada, além das duas guitarras ao vivo.

Em Escouva Progressiva, a programação desenvolvida implica na utilização de vários arquivos pré-gravados diferentes em momentos diferentes na música. Sons de secador de cabelos (0'00" – 0'05")<sup>77</sup>, ventos (1'18" – 1'30"), trovões (1'54" – 2'00")( 2'30")(3'45"), chuva e sirene (2'05" – 2'08"), e grilos (2'48" – 2'54") foram utilizados e todos eles são executados por um objeto *sfplay~*. No entanto, para preservar as variações de andamento (bastante importantes nesta música), estes arquivos não são acionados de acordo com um metrônomo, e sim, pela pedaleira. Aqui também não houve a necessidade de um sincronismo mais fino. Tais elementos apenas precisam ser acionados em seções específicas da música. Os seis arquivos foram agrupados sucessivamente em um único arquivo de som e a programação desenvolvida faz o gerenciamento da execução dos fragmentos do mesmo, de uma forma tal, que ela escolhe qual deve ser o próximo fragmento a ser tocado após o acionamento de um deles, através do comando *seek* (FIG.23).

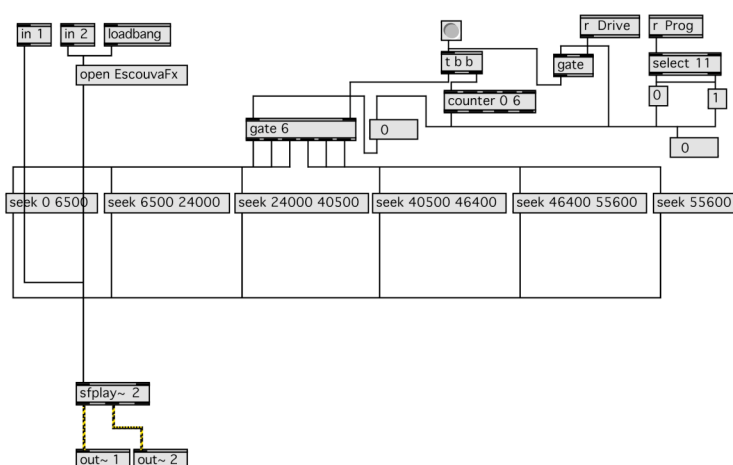


FIGURA 23 – Objeto *poly~* “escouva” – programação da música Escouva Progressiva.

<sup>77</sup> Marcações de tempo referentes ao fonograma “Escouva Progressiva”, faixa 5 do disco em anexo.

O objeto *counter* coordena um objeto *gate* que, por sua vez, determina qual comando *seek* deve ser acionado. Este comando faz o objeto *sfplay~* tocar o fragmento do arquivo correspondente ao intervalo de tempo (em milisegundos) determinado pelo mesmo. E quem aciona toda a programação é a pedaleira, sendo necessário o uso de apenas um pedal. Em suma, a cada acionamento deste, é executado um fragmento do arquivo de som e a programação se encarrega de pular, automaticamente, para o outro fragmento a ser acionado posteriormente, em outra seção da música, pelo mesmo pedal.

Na música Destino, a programação foi feita visando a utilização do *plugin Vynil* (do fabricante *Izotope*), sendo este controlado pelo pedal de expressão da pedaleira (FIG.24). Aqui, este *plugin* tinha que ser aplicado a alguns elementos da banda, como as guitarras e as vozes. Os sinais destes são desviados de acordo com a mensagem de *program change* e entram no objeto *poly~* “Destino”, onde são processados pelo *plugin*.

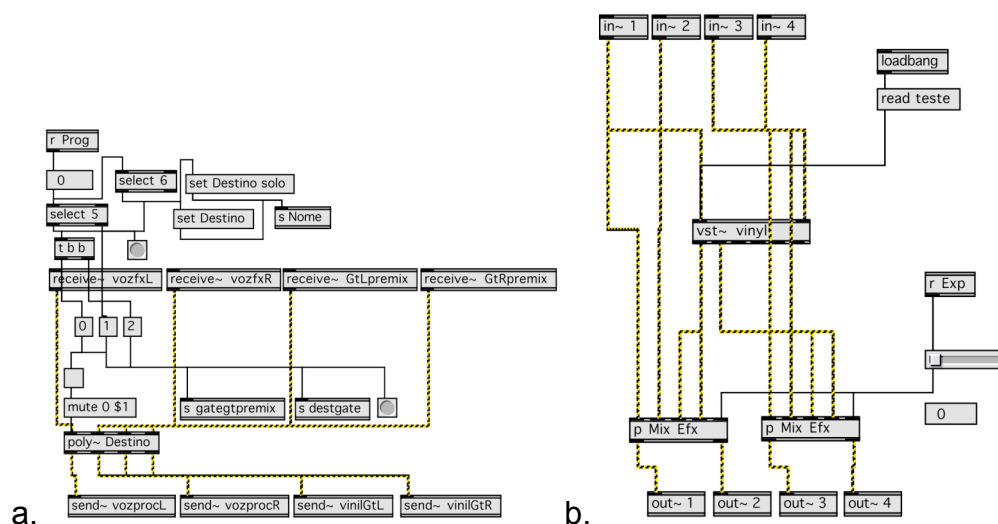


FIGURA 24 – a. *sub-patch* “destino”; b. Objeto *poly~* “Destino”

O sinal processado é então mixado com o sinal sem processamento. E quem controla essa mixagem é o pedal de expressão da pedaleira, podendo variar entre o sinal original e o sinal completamente processado pelo *Vynil* (FIG.24b). Este recurso é utilizado nos trechos inicial (0'00" – 0'12") e final (2'12" – 2'31") do fonograma Destino, faixa 3 do CD em anexo.

Na música Obsessão, a programação envolve um processamento de sons mais complexo, com a utilização do objeto *shifter~* e de uma filtragem pelo objeto *cascade~*. O que o objeto *shifter~* faz é uma transposição de alturas no domínio do tempo, preservando formantes<sup>78</sup> (FIG.25).

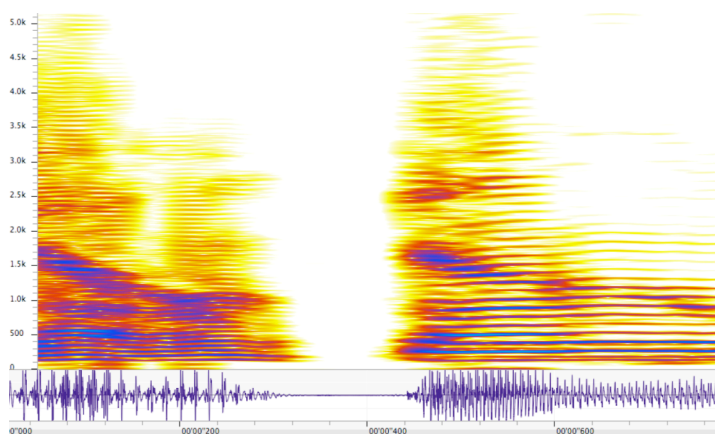


FIGURA 25 – Sonograma de 2 trechos da música Obsessão, faixa 8 do CD. À esquerda, o fonema ão (0'27'') processado pelo *shifter~*, ou seja, transposto para uma oitava abaixo. À direita, o mesmo fonema, em outro trecho (1'36''), sem processamento do objeto *shifter~* e com a altura original. É interessante notar que as formantes se mantêm nos dois trechos.

Para utilizá-lo em processamento de áudio ao vivo, é necessária a detecção de alturas que, neste caso, foi feita pelo objeto *pitch~*<sup>79</sup>. O sinal da voz principal nessa música é desviado, entra no *sub-patch* obsessão (FIG.26a) e é processado no objeto *poly~* “obsessão” (FIG.26b). A informação de altura é retirada no objeto *pitch~*

<sup>78</sup> JEHAN, Tristan. Objeto *shifter~* disponível no site <<http://web.media.mit.edu/~tristan/>>, 2001, acessado em 09/12/2006.

<sup>79</sup> JEHAN, Tristan. Objeto *pitch~* baseado no objeto *fiddle~* de Miller Puckette, disponível em <<http://web.media.mit.edu/~tristan/>>, 2001, acessado em 09/12/2006.

e utilizada no objeto *shifter~* para que este saiba que nota ele deve transpor para uma oitava abaixo o sinal proveniente da voz.

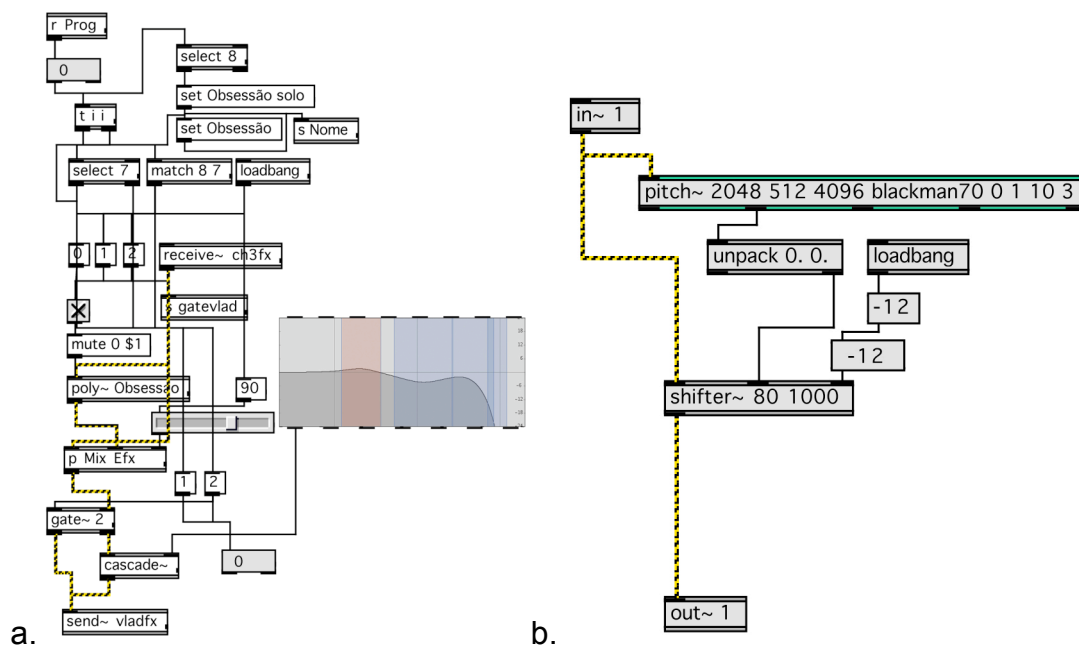


FIGURA 26 – a. Sub-patch “obsessão”; b. Objeto *poly~* “obsessão”.

Este tipo de processamento, quando aplicado em áudio ao vivo, como o sinal do microfone da voz, pode gerar certas “sujeiras” devido a vazamentos na captação e a uma certa limitação de capacidade de detecção de alturas, sobretudo quando entra uma informação sonora um pouco mais complexa, como sons de consoantes (s, f, por exemplo). Para minimizar essas “sujeiras”, foi utilizado um filtro passa-baixa, cortando as frequências do espectro sonoro acima de 2500 Hz, dando uma cor mais *low-fi* para a voz. E isso foi aproveitado tanto na gravação quanto na programação para performance ao vivo. Além do mais, o processamento da voz pelo *shifter~* é desligado quando a música volta da seção de solos de guitarra (aos 1’12” da faixa 8 do CD). Para isso, a programação é feita de forma a aproveitar o gesto que acontece na pedaleira (mudança do timbre de base para solo) para desligar tal

processamento, de forma que não é necessário que se pise em algum pedal específico apenas para esta finalidade.

Por fim, com tais descrições, nota-se que a paleta sonora foi ampliada, foi disponibilizado mais recursos, o que resultou em uma mistura dos processos de composição, arranjo e performance. O *patch* “Cyberock” se revelou, praticamente, um outro instrumento, sobretudo para o quem o controla. Mas os outros integrantes da banda também participam, dando idéias, propondo interpretações a partir da experiência e instigando programações que possam dar conta dessas propostas. A dinâmica de trabalho é alterada significativamente. Parece-me que a direção tomada irá levar a caminhos onde a banda inteira possa desfrutar mais interativamente da experiência de tocar com/através do computador.

## – Conclusão –

### A. Impressões gerais da banda após a experiência com o Cyberock

O *patch* “Cyberock” foi desenvolvido ao longo de 2007 sendo que, de julho do mesmo ano até janeiro de 2008, aconteceram várias apresentações ao vivo da banda, em diversos contextos, desde casa de shows até palcos ao ar livre, passando por teatros, estúdios de gravação de áudio e de programas de TV. Pode-se dizer que, devido à diversidade de equipamentos e situações, este sistema possui um potencial enorme para minimização das diferenças entre Sons. Para o monitoramento de retorno dos músicos, pelo menos, a marca sonora definida pela banda se mantém a mesma em todas as situações, independente de acústica local ou do equipamento disponível. A influência que a acústica local tem no som captado pelos microfones da bateria e das vozes é mínima, sendo na prática musical, quase desprezível. No entanto, a impressão que fica é que tal abordagem não dispensa o técnico de som nas apresentações ao vivo, apesar de facilitar bastante o seu trabalho. Há muita imprevisibilidade de situações que podem ocorrer em um *show* e, por isso, a presença de técnicos de som e de assistentes de palco (*roadies*) é indispensável.

Com o intuito de ver os caminhos que podem ser trilhados no sentido de uma melhoria no processo e na capacidade do Cyberock, foram elaboradas três perguntas, em tom informal, por *e-mail*, em dezembro de 2007, para os outros integrantes da banda SOMBA. Transcrevo-as aqui, juntamente com as respostas dadas pelos mesmos:

1- Como você avalia esta mudança de jeito de se trabalhar o som na banda? Quais os aspectos positivos? E os negativos?

**Vladmir:** Inicialmente, pra mim foi um choque, porque havia muitos problemas a resolver, de tal maneira que cheguei a pensar por um momento que não daria certo e teríamos que retornar aos amplificadores. Um outro momento difícil foi quando percebemos que a bateria eletrônica, da maneira como a utilizávamos, não correspondia às expectativas de Léo, o que obrigou a uma daquelas grandes reformulações. Mas a partir deste instante em diante, as coisas começaram a funcionar gradativamente, até o dia do primeiro show em Itabira<sup>80</sup>, que foi pra mim (e acredito eu, pra todos os demais) um grande desafio. Toquei sentindo arrepios na espinha. Mas tudo deu certo, aí foi o momento da reviravolta, o momento de crença total no novo processo, já respaldado em boas experiências práticas.

A maior vantagem do sistema, a meu ver, é a oportunidade que ele oferece para se experimentar sonoramente, incluindo efeitos e timbres, bem como a mixagem mais adequada de todos os instrumentos, em um prazo longo, a partir dos ensaios. Isso minimiza o tempo de passagem de som, que é sempre um processo desgastante para todos, sobretudo os músicos. Porém, tudo tem um preço: o tempo de montagem acaba ficando mais longo em decorrência do enorme número de cabos e microfones. E ainda, na nossa atual condição, acho ainda precário o *hardware* disponível, sobretudo em caso de *panes*, como a que sucedeu em um *show* na PUC, queimando um dos *no-breaks* (e quase destruindo os computadores, as pedaleiras e tudo o mais que depende de energia elétrica). A meu ver, ainda é

---

<sup>80</sup> Esta apresentação ocorreu no dia 13/07/2007 na praça do Areão.



preciso uma logística mais apurada para resolver o problema dos cabos e um financiamento para que se possa adquirir novos e mais potentes computadores.

**Avelar:** Ter o som do show parecido com o som do disco, com todas as variações de timbre, de equalização e de mixagem mantidas entre as músicas é um sinal de virtuosismo na parte de preparação de som para espetáculo ao vivo. Ao mesmo tempo que eu enxergo um pouco de charme nas diferenças entre gravações de estúdio e performances ao vivo dadas pelas limitações de palco e pelos recursos de gravação, eu vejo também a novidade (para mim pelo menos, pois esquemas similares já devem ter sido usados por outros artistas) da ousadia do resultado pretendido, de levar o som do estúdio para o palco. Essa ousadia me seduz mais que o charme das soluções estudadas para resolver as limitações do palco.

Ter todas as variações de mixagem automatizadas é muito bom, assim como não depender de caixas de retorno para nos ouvir, não obstante outros fatores que evitamos ao prescindir deste equipamento, como microfônias e passagem de som no palco. Com certeza trata-se de uma otimização do trabalho. Ao mesmo tempo, muito me preocupa a condição do uso contínuo de fones de ouvido, por mais baixo que esteja o volume neles, havemos de convir que é uma exposição muito próxima do aparelho auditivo com a fonte sonora.

Eu reflito muito preocupadamente sobre o quanto e como devemos confiar neste esquema de sonorização. Ao contrário do que já foi comentado por muitos profissionais algumas vezes antes, durante e depois de nossas apresentações, não acho que este sistema dispensa o técnico de som. Acho ótimo levar pronto o som devidamente mixado de casa, chegar no palco ligar o equipamento e *voilà*, o som está passado. Mas acho essencial ter um técnico de som acompanhando cada

música e modificar o que for preciso durante cada execução, seja por causa da ambiência do espaço ou por qualquer outro motivo que faça essa ação necessária.

Não sei se meu próximo apontamento já é realizado, mas devido à sugestão dessas mudanças feitas durante o show, penso que seria o caso de também ter todo o esquema facilmente acionável no status de *default*. Penso isso de duas maneiras, por dois motivos. Uma delas seria para começar a montagem sempre com um modelo de som planejado, sem as mudanças do último show realizado. Ou seja, montamos o som, durante o show foram feitas algumas modificações necessárias. No próximo show, teremos o som com aquele modelo original, sem as mudanças feitas durante o último show. O outro motivo é termos esse default em um *backup*. Já que muitas funções estão distribuídas em tão pouco equipamento (mixagem de P.A., retorno, efeitos; tudo num computador) vejo que é imprescindível ter sempre conosco um *backup* preparado. Falo de um outro computador com tudo instalado, placas de som, *powerphones*, dobrando (ter mais de um) ao máximo possível os elementos não muito comuns num equipamento de palco para que não comprometamos o show por falta de recurso, por estes serem tão específicos e preparados previamente (não são encontrados já montados, preparados). Haja visto que nem sempre dispomos das melhores estruturas.

**Léo:** Gosto muito da facilidade que o sistema trouxe ao trabalho. Ficou muito prático montar o palco e é possível calcular o tempo de montagem, o que não ocorre no sistema convencional. Como o som já vai equalizado para o palco, elimina-se aquela velha história que todos os bateristas conhecem: "Bumbo...! Caixa...! continua...!!!".

Quanto à performance, é importante ressaltar a melhoria proporcionada pela alta qualidade dos retornos (fones) que, equalizados nos ensaios têm, em qualquer

local, a mesmíssima presença sonora.

O que é um ponto positivo pode tornar-se, às vezes, um ponto negativo: a alta qualidade sonora dos retornos nem sempre corresponde ao que está ocorrendo no ambiente externo. Problemas com cabos rompidos ou qualquer outro fator que interrompa a passagem do som do sistema para os P.A's, não são ouvidos por nós. Mas este problema só ocorre quando há uma distribuição mais detalhada dos canais, não ocorrendo quando ligado apenas no L & R.

2- Quais as grandes mudanças sentidas por você? Mudou algo devido à utilização dessa tecnologia?

**Vladmir:** A maior mudança decorreu da utilização de fones de ouvido. É preciso se acostumar ao som ouvido desta forma, pois não se trata de uma música prontinha e fixada de um CD, trata-se de uma música feita ao vivo, na mesma hora, mas que está, de um jeito ou de outro, fora do ambiente acústico da sala. Isso foi marcante pra mim, tenho sempre a sensação de que adentro um outro mundo. Além disso, tem o problema do medo de perder audição em decorrência do uso prolongado dos fones, mas acho que isso pode ser contornado pensando num volume mais racional, e menos insuportável (fazer essa equalização no esquema antigo, com amplificadores, é muito mais difícil). Porém, no ambiente de ensaio a sensação auditiva ainda não é 100% legal, devido ao som que inevitavelmente vem da bateria acústica; isso me confunde um pouco em termos de mixagem, ainda mais porque fico do lado de Léo. No espaço de show, porém, a sensação é melhor, sendo o vazamento acústico quase nulo ou imperceptível. Mas ainda acho que cada integrante poderia ter à disposição um mecanismo que regula o volume de seu

instrumento no fone em relação ao resto, como pensado inicialmente, ficando o processo de mixagem pra outra etapa, envolvendo a gravação de uma música, sendo ou não essa gravação multicanal.

**Avelar:** Ao meu ver, a melhor mudança foi em relação à passagem de som devido à praticidade e economia de tempo para a sua realização, seguida das possibilidades de interações com elementos sonoros que o sistema proporciona de maneira tão prática. Estes elementos são os efeitos sonoros (*flanger*, distorções, *phaser*, *reverber*, *delay*, oitavadores *etc*), os samplers, as mixagens. Estes fatores tangem à qualidade sonora e às possibilidades de utilização de sons na banda (timbres, recursos sonoros), no show (com som resultante de estudo prévio de mixagem) e do palco. Sobre o palco eu ressalto além das praticidades técnicas, a limpeza do espaço trazida pela extinção das caixas de retorno (mesmo apesar da minha preferência por elas por questão de saúde, assumo a melhora estética do palco), digo ainda que quando adotarmos um sistema totalmente *wireless*, digo que fruirei de uma experiência de liberdade de movimentação que me parece muitíssimo agradável.

Estas mudanças acarretam também em perigos maiores. A diminuição do fator humano não me inspira tanta confiança. Não elejo aqui nenhuma predileção por trabalhar com máquinas ou com pessoas, apenas considero as respectivas particularidades. Os problemas que antes eram resolvidos por equipes agora estão concentrados num núcleo. Não sinto que a otimização de equipamento estende-se como otimização dos problemas.

Por último cito o fator composicional. O sistema abre uma infinita gama de sons que agora podem ser incluídos e transformados em prol de nossas idéias,

agora com um potencial ilimitado de utilização já que não existe mais a fronteira entre recursos de estúdio e limitações de palco.

**Léo:** Como já havia dito, acredito que a questão da performance melhorou muito, devido à qualidade dos retornos. Fator este que passa também uma maior segurança na hora das apresentações. E não menos importante é o alívio de não ter que ficar horas batendo no bumbo, na caixa, etc, na hora da passagem de som.

3- De um modo geral, valeu a pena? Por quê?

**Vladmir:** Acredito que, pelo exposto anteriormente, vale a pena. Nesse novo ambiente, a possibilidade de controle é maior do que no meio acústico. Esse controle, caso estivéssemos somente no ambiente acústico, seria praticamente impossível, ou exigiria um maquinário extremamente caro que só grandes empresas de som possuem. E esse controle é difícil pela simples razão de que nunca estaremos num mesmo meio acústico, e cada ambiente requer uma equalização diversa. Com o sistema, apenas a saída final precisa ser adequada ao ambiente, como se mexêssemos num equalizador de som caseiro.

Apesar das dificuldades enfrentadas e dos desafios pelos quais devemos passar no futuro, tudo aponta para um aumento desse ambiente controlado, sem contudo precisarmos sacrificar elementos imprescindíveis e que fazem parte do nosso jeito de fazer música. Em gêneros como a música eletrônica, por exemplo, há também um ambiente muito controlado, mas a custo de um andamento extremamente rígido, por exemplo, o que requer um jeito totalmente diferente de fazer música. Pra nós isso não é tão necessário, o que abre possibilidades para

longos improvisos, encenações, etc. Enfim, continuamos tocando cada música de um jeito sempre diferente, a cada show, apesar de nosso ambiente controlado. Infelizmente ainda não achei um jeito de produzir feedbacks de distorção na guitarra, mas acredito que isso será uma questão de tempo.

**Avelar:** Vale a pena, no mínimo, pela pesquisa. Por mais que me incomode levar para os palcos os primeiros passos de um trabalho em seu estágio inicial de desenvolvimento, trata-se da busca de um resultado que trará grandes melhorias na lida do trabalho de sonorização (palcos) e realização sonora (composição musical). O que conforta é que os resultados já têm sido positivos, e se o nosso '*14 Bis*' já voou, sigamos rumo ao supersônico.

**Léo:** Acredito que sim, apesar de estarmos ainda em fase de teste, visto que sempre há uma ou outra correção a se fazer entre as apresentações. Valeu a pena pela inovação, pela praticidade, pela melhoria na performance, mas acredito que ainda temos muito a melhorar e a descobrir nesse sistema que deixa muitos operadores de som de cabelo em pé.

## **B. Perspectivas futuras**

Apesar de a programação aqui apresentada ser bastante individualizada para o caso específico da banda SOMBA, a concepção de tal sistema pode ser adaptada a diversas situações de banda. As vantagens de um sistema desse tipo são muitas: elimina-se em grande parte o fator de imprevisibilidade da resposta acústica do ambiente (pelo menos para os músicos), escutando-se sempre uma mesma

sonoridade da banda, independente do local onde a apresentação seja realizada; além disso, poupa-se um tempo considerável de “passagem de som”, que nada mais é do que uma adaptação da banda à acústica e ao equipamento do local da apresentação, ficando esta reduzida ao tempo de montagem do equipamento e de ajustes do P.A; a banda ensaia e toca embalada sempre pela mesma marca acústica, possibilitando o desenvolvimento de uma musicalidade ao mesmo tempo dependente e influenciada pelo o próprio sistema. Esse fator pode levar a uma construção de linguagem que pode ajudar a caracterizar uma identidade sonora para a banda. José Eduardo Ribeiro de Paiva, ao falar da sonoridade dos Mutantes e da influência que Cláudio Cesar Dias Baptista (irmão de Arnaldo e Sérgio Baptista) teve nesta, diz:

*“Com certeza, as soluções de Cláudio, caracterizadas por seu hibridismo tecnológico, largamente aplicadas até 1971 na carreira dos Mutantes propiciavam uma outra linguagem sonora, onde o grupo conseguia expressar sua brasilidade e a mistura de sons e estilos que os caracterizava. A originalidade de suas primeiras gravações deve-se, é claro, a um enorme potencial criativo, que jamais teria se materializado não fossem os dispositivos desenvolvidos, onde, muito mais que simples questões sonoras ou tecnológicas, existe uma plena relação de música e tecnologia enquanto um real meio expressivo, onde a sonoridade do grupo era única e efetivamente singular. Algo que foi se perdendo a medida em que o modelo de equipamentos anglo-americanos passa a ser adotado pelo grupo, determinando sua aproximação dos clichês do rock progressivo*

*britânico e abandonando sua linguagem inicial.*<sup>81</sup>

Com isso, Paiva mostra a importância da relação entre música e tecnologia como meio expressivo, onde a junção entre criatividade e possibilidade técnica pode levar ao desenvolvimento de uma originalidade e de uma expressividade, quesitos primordiais para qualquer artista criador. E, entre as possibilidades técnicas está o instrumento musical. Desenvolver um instrumento musical original (pelo menos no pop/rock) faz o artista se afastar um pouco de um, por assim dizer, lugar comum (no mínimo, em termos de sonoridade).

Guardadas as devidas proporções, acredito que o *patch* “Cyberock” pode ser considerado um novo instrumento que a banda está aprendendo a tocar, tanto na incorporação de recursos tradicionalmente pertencentes aos estúdios quanto na exploração destes de maneira interativa. Um fator bastante interessante em termos de possibilidades para exploração de interatividade é a abertura que o ambiente *Max/MSP* dá para a interligação entre áudio, *plugins* VST, MIDI (e outros dispositivos seriais), Rewire, rede (através do OSC - *OpenSoundControl*), etc. Esta característica merece uma pesquisa musical mais aprofundada sobre a utilização destas interligações como ferramentas composicionais. Nesta pesquisa eu apenas comecei a trilhar e investigar alguns destes caminhos certo de que, com uma maior familiarização dos procedimentos, há muito que se explorar em termos de interatividade e de utilização dos resultados no contexto descrito neste trabalho.

A montagem, concepção e programação deste sistema levou em conta a capacidade de processamento dos computadores disponíveis e a latência, que ficou

---

<sup>81</sup> PAIVA, José E. R. “Os Mutantes: *Hibridismo Tecnológico Na Música Popular Brasileira Dos Anos 60/70.*” Documento eletrônico em PDF disponível em <<http://www.hist.puc.cl/iaspm/lahabana/articulosPDF/JoseRibeiroPaiva.pdf>>, acessado em 29/09/2007.



em um nível satisfatório para a banda. Contudo, com computadores ainda mais potentes, outras possibilidades de expansão do Cyberock poderão surgir, incluindo-se a interação com geração, processamento e projeção de imagens.

Uma outra possibilidade vislumbrada é o potencial para transmissão de uma apresentação ao vivo pela rede mundial de computadores, a Internet. Uma vez que o sinal de áudio que sai do sistema já vem mixado e masterizado – portanto, semelhante (tecnicamente) ao resultado encontrado em um fonograma finalizado –, este sinal pode ser transmitido facilmente pelas tecnologias de *streaming*, bastante comuns nas *web-rádios* atuais.

Um fato que deve ser lembrado é que a presença de um técnico de som é indispensável, apesar de o Som de retorno estar “resolvido”. Contudo, o trabalho do técnico é bastante facilitado, uma vez que não há som no palco e só é necessária uma adaptação do Som do Cyberock ao equipamento e local da apresentação. Parte deste trabalho passar a ser feito na programação, que deve prever a sua utilização em ambientes acústicos desfavoráveis (locais muito pequenos ou reverberantes) e a inclusão de músicos convidados.

Dentre os fatores contrários a esta abordagem está o grande número de cabos para as conexões necessárias, fator este que pode ser minimizado com equipamentos *wireless*. Essa solução, porém, ainda se encontra fora da realidade econômica da banda. Além do grande número de cabos, o fato de que todos eles convergem para um mesmo ponto – as interfaces de áudio – contribui para esta sensação de poluição visual no palco. Algumas soluções logísticas para minimizar isto foram encontradas, como o agrupamento de cabos em quatro multicabos, sendo um multicabo para cada integrante. Há ainda um forte grau de dependência do computador, sendo que, caso alguma pane aconteça, corre-se um grande risco de

não acontecer a apresentação. Por isso, faz-se necessário o uso de *no-breaks* para prevenir estragos com possíveis más condições de uso de energia elétrica. Além disso, o ideal é que se tenha *notebooks* reservas – um para cada guitarrista – para alguma emergência. Porém, isso também ainda está fora da realidade econômica da banda.

O CD *Cuma?* (2007) é um dos resultados diretos deste trabalho. O outro é a composição e concepção de toda uma apresentação musical, um concerto de rock da banda SOMBA que tem acontecido, conforme já foi dito, desde julho de 2007. No caso do CD, ele nasceu após as primeiras experiências da banda com um sistema de ambiente sonoro projetado por mim, uma primeira versão do *Cyberock*. Foram apresentadas algumas ferramentas de interação, bem como o que poderia ser usado como interface de controle para estas ferramentas. Algumas destas ferramentas foram o *patch* prolonga (de Sérgio Freire), o controle de *plugins* e o acionamento de sons pré-gravados, ambos via controladores MIDI (pedaleiras).

A experiência com estas ferramentas alteraram a concepção dos arranjos e das próprias composições do CD, sendo levadas para o estúdio de gravação e incorporadas em algumas das faixas, principalmente nas músicas *Cuma?* e *Escouva Progressiva*. Ao mesmo tempo, após a conclusão dos trabalhos no CD, os procedimentos utilizados foram implementados e aperfeiçoados no *patch Cyberock*, numa espécie de retroalimentação entre composição, performance e programação, o que contribuiu para a reformulação da apresentação ao vivo, onde as concepções utilizadas na pós-produção do CD (mixagem e masterização) foram incorporadas como elementos de performance (como as reverberações variantes na música *Cuma?* e mixagens diversas para as vozes em cada música, ambas controladas pela pedaleira controladora MIDI).

Apesar das questões levantadas pela banda na adaptação a esta primeira versão do Cyberrock, ficou claro para todos a diluição das fronteiras entre composição, performance e programação. Ao mesmo tempo, ampliaram-se as opções de ferramentas e de elementos para serem utilizados, o que por sua vez também permitiu uma experiência de criação e interpretação coletiva mais intensa. As possibilidades criativas do uso de uma interação mais profunda com o sistema ainda estão começando para o SOMBA e, para isso, é necessária uma experiência musical maior com o mesmo. Essas possibilidades passam também por outras questões que estão ligadas ao *métier* de uma banda, como questões econômicas, estéticas e de diálogos com uma tradição pop/rock, por exemplo. Como relacionar estas questões com sistemas interativos são assuntos que serão mais bem resolvidos e mais explorados através de uma experiência maior e longa com estes procedimentos, conseguindo-se assim também, trabalhar uma musicalidade própria para esta tecnologia.

Desde já, questões conceituais se apresentam, ancoradas mais uma vez na experiência da guitarra elétrica: se, para um guitarrista, muitas vezes é inaceitável tocar seu instrumento sem todos os periféricos (que assim o deixam de ser), o que significaria esse fato para uma banda pop-rock? Qual a efetiva dependência do resultado estético do aparato técnico utilizado? Uma música que não faz mais sentido se tocada com os tradicionais amplificadores, ou mesmo em uma roda de violão? Mais importante do que achar uma resposta para essas questões, é ter a consciência de que o Som (marca acústica) de diferentes canções de uma banda pode ser fruto de um verdadeiro trabalho de composição e não uma “embalagem” feita *a posteriori*.

## – Glossário de termos –

**Click** – Nome coloquialmente dado ao som de uma marcação de tempo regida por um metrônomo, endereçada ao fone de ouvido, que serve como referência de pulsação de uma determinada música.

**Compressor** – Equipamento ou *software* que tem a função de comprimir a faixa dinâmica de um sinal de áudio.

**Equalizador** – Equipamento ou *software* que tem a função de trabalhar (realçar ou atenuar) as faixas de frequências do espectro de um sinal de áudio.

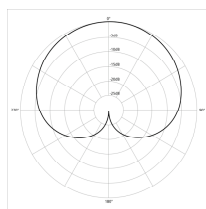
**Fonograma** – É o produto final de uma gravação específica de determinada obra musical que pode ser distribuído em diferentes suportes (CD, DVD, fitas magnéticas, arquivos .mp3, etc...).

**Latência** – Atraso inerente a sistemas de áudio digital, que representa a diferença cronológica (em número de amostras) existente entre a entrada e a saída dos sinais decorrente da utilização de *buffers* em sua transmissão e processamento.

**Limiter** – Equipamento ou *software* que tem a função de limitar o alcance dinâmico de um sinal de áudio.

**Mapa de palco** – Desenho esquemático de montagem e distribuição dos equipamentos e do posicionamento dos músicos em um palco genérico.

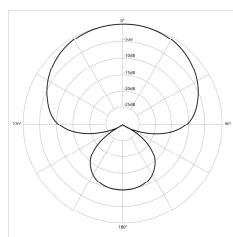
**Microfone cardióide** – Microfone cujo padrão polar de captação (campo de captação) possui o formato de um coração, com captação mais frontal e certa rejeição de captação na parte posterior, como na figura abaixo.



**Microfone condensador** – Microfone de alta sensibilidade, cujo diafragma é uma das placas de um capacitor (*condenser*, em inglês), entre as quais é aplicada uma diferença de potencial, normalmente de 48V (*phantom power*). As vibrações captadas pelo diafragma causam uma variação de capacitância, que por sua vez, causam uma variação de tensão (sinal de saída) análoga às ondas sonoras.

**Microfone dinâmico** – Microfone cujo mecanismo de funcionamento se dá por indução eletromagnética. Possui menos sensibilidade do que um microfone condensador, razão pela qual é muito utilizado em apresentações ao vivo.

**Microfone super-cardióide** – Microfone cujo padrão polar de captação (campo de captação) possui um formato um pouco mais oval do que o cardióide, com ligeira captação traseira e captação frontal mais acentuada, como na figura abaixo.



**MIDI** – Sigla para *Musical Instruments Digital Interface*, um protocolo de comunicação entre instrumentos digitais.

**Monitor de retorno** – Caixas acústicas com alto-falantes utilizadas pelos músicos, para se escutarem no palco, em apresentações ao vivo. Normalmente, cada músico no palco tem uma mixagem específica para seu próprio monitor.

**Monitor In-ear** – Monitoramento sonoro de retorno feito por intermédio de fones de ouvido.

**Overhead** – Microfones utilizados para captação de um plano geral de uma fonte sonora.

**P.A.** – Sigla para *Public Address*, ou endereçamento ao público, que denota o sistema de áudio voltado para projeção sonora destinada à audiência.

**Pedais** – Processadores de sinais de áudio que são acionados com o pé, possuindo várias categorias e múltiplos efeitos, como distorções, *delays*, *chorus*, *reverbs*, etc.

**Pedaleira** – Processador de sinais de áudio que funciona como um conjunto de pedais ligados em série.

**Plugin** – *Software* que interage com um *software* principal para prover uma aplicação específica. No caso de áudio, os *plugins* podem funcionar como módulos diversos de processamento de sinais de áudio, como compressores, equalizadores, reverberadores, etc, todos sendo acionados e utilizados a partir de uma plataforma, ou seja, *softwares* como *Digital Performer*, *Max/MSP*, *Protools*, etc.

**Processamento de sinais** – É a análise, interpretação e manipulação de sinais. Estes sinais podem ser diversos, com naturezas distintas, como sinais de áudio (analogico e digital), imagens, vídeo, etc. Tal operação pode se dar por aparatos específicos (*hardwares*) ou por programas e *plugins* (*softwares*).

**Reverb** – É a persistência do som em um determinado espaço acústico depois do som original cessar, dada pelas diversas reflexões acústicas existentes em tal espaço. No caso de processadores, essas reverberações podem ser artificiais e aplicadas em sinais de áudio através de módulos específicos ou *plugins*.

**Sampler** – Em um contexto musical, é um instrumento (módulo ou programação) que trabalha com gravações de som (ou amostras – *samples*) usualmente alocadas na memória RAM, o que possibilita um rápido acesso a tal informação.

**Sequencer** – é um módulo ou programa que trabalha com seqüenciamento temporal de eventos, podendo se utilizados para comandar e gerenciar mensagens MIDI e o acionamento de arquivos de áudio ou ainda, de *samples*.

**Sinal de áudio** – É o resultado de uma transdução das ondas sonoras para outras formas de energia, usualmente a elétrica (variação de voltagem). Um sinal de áudio pode ser manipulado, transmitido, armazenado, digitalizado e reproduzido em formas que o próprio som não poderia.

**Timbragem** – Termo utilizado para descrever o processo de ajuste timbrístico de um instrumento, mais comumente aplicado a instrumentos eletrificados, onde tal ajuste se deve, principalmente, a uma regulagem de equipamentos (amplificadores, pedais, processadores, etc...).

**Transdutores** – São aparatos de conversão de energia ou de atributos físicos. Microfones convertem variações de pressão do ar em variações de voltagem. Alto-falantes fazem o inverso. Captadores eletromagnéticos convertem variações no campo magnético em variações de voltagem.

**VST** – Sigla para *Virtual Studio Technology*, da *Steinberg*, que é um protocolo para integração de *plugins* com editores de áudio e sistemas de gravação por computador, e também para integração de diferentes *softwares* de síntese de áudio (VSTi), simulando assim diversos *hardwares* encontrados em estúdios.

## – Bibliografia –

### Livros:

CHADABE, Joel. *Electric Sound: The Past and Promise of Electronic Music*. Upper Saddle River, Prentice Hall, 1997.

CHANAN, Michael. *Musica Practica: The Social Practice of Western Music from Gregorian Chant to Postmodernism*. Londres: Verso, 1994.

\_\_\_\_\_. *Repeated Takes: a short history of recording and its effects on music*. Londres: Verso, 1995.

DEAN, Roger. *Hyperimprovisation: Computer-Interactive Sound Improvisation*. Middleton/Wisconsin: A-R Editions Inc., 2003.

DELALANDE, François. *Le Son des Musiques: entre technologie et esthétique*. Paris: INA; Buchet/Chastel, 2001.

DOURADO, Henrique A. *Dicionário de Termos e Expressões Musicais*. São Paulo: Editora 34, 2004.

FRITH, Simon. *Performing Rites: on the value of popular music*. Cambridge: Harvard University Press, 1996.

MARTIN, George. *Fazendo música: o guia para compor, tocar e gravar*. Editora UnB, 2002.

MOULTON, David. *Total recording*. Sherman Oaks/CA: KIQ Productions, 2006.

ROWE, R. *Interactive Music Systems: Machine Listening and Composing*. Cambridge, MA: The MIT Press, 1993.

VALÉRY, Paul. “*La Conquête de L’Ubiquité*” (1928). In: HYTIER, Jean (ed.). *Paul Valéry: Oeuvres II*. Paris: Gallimard, 1960.

SCHWARTZ, Elliott; GODFREY Daniel. *Music since 1945: issues, materials and literature*. New York, Schirmer Books, 1993.

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

### Teses de doutorado:

FREIRE, Sérgio. *Alto-, alter-, auto-falantes: concertos eletroacústicos e o ao vivo musical*. Tese de Doutorado, PUC-SP, 2004.



IAZZETTA, Fernando. *Sons de Silício: Corpos e Máquinas Fazendo Música*. Tese de Doutorado, PUC-SP, 1996.

#### **Dissertação de mestrado:**

CERQUEIRA, Vladimir A. *Entre o erudito e o popular: as tramas, os dramas e as aventuras progressivas de uma banda “classe média” em BH*. Dissertação de mestrado, UFMG, 2007.

#### **Artigos:**

CASTRO, Guilherme A. S.; FREIRE, Sérgio. “*Cyberock: uma programação para banda de rock.*” In: Anais do XI Simpósio Brasileiro de Computação e Música, São Paulo, 2007.

CASTRO, Guilherme A. S. “*Guitarra elétrica: entre o instrumento e a interface.*” Anais do XVII Congresso da ANPPOM, São Paulo, 2007.

IAZZETTA, Fernando. “*A importância dos dedos para a música feita nas coxas.*” Anais do XV Congresso da ANPPOM, Belo Horizonte, 2005.

FREIRE, Sérgio. “*cvq: entre o meta-instrumento e a pseudo-obra*”, In: Anais do XXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. Campinas : Editora da Unicamp, 2003. v. 9. p. 271-276.

#### **Documentos eletrônicos:**

CARVALHO, J. J.; SEGATO, Rita Laura. *Sistemas Abertos e Territórios Fechados: Para uma Nova Compreensão das Interfaces entre Música e Identidades Sociais*. Série Antropologia, v. 164. Brasília. Documento eletrônico em PDF disponível em <<http://www.unb.br/ics/dan/Serie164empdf.pdf>>, 1994, acessado em 06/02/2008.

MACHOVER, Tod. *Hyperinstruments: a progress report 1987-1991*. MIT Media Laboratory, 1992. Documento eletrônico em PDF disponível em <[http://www.media.mit.edu/hyperins/hyper\\_rprt.pdf](http://www.media.mit.edu/hyperins/hyper_rprt.pdf)>, acessado em 08/01/2008.

PAIVA, José E. R. “*Os Mutantes: Hibridismo Tecnológico Na Música Popular Brasileira Dos Anos 60/70.*” Documento eletrônico em PDF disponível em <<http://www.hist.puc.cl/iaspm/lahabana/articulosPDF/JoseRibeiroPaiva.pdf>>, acessado em 29/09/2007.

ZICARELLI D., TAYLOR G., CLAYTON J.K., DUDAS R., NEVILE B. and JHNO, *Max 4.6 Reference Manual*. Documento eletrônico em PDF distribuído por Cycling'74, disponível em <<http://www.cycling74.com>>, 2006.

LEMME, H. E. W. *The Secrets of Electric Guitar Pickups*. In: *BuildYourGuitar.com*, 2003. Documento eletrônico em HTML, disponível em <<http://buildyourguitar.com/resources/lemme/>>, acessado em 13/05/2007.

DIAMOND, Bob. "*Simulation Overview*". Documento eletrônico em HTML, disponível em <[http://www.imaginethatinc.com/sols\\_simoverview.html](http://www.imaginethatinc.com/sols_simoverview.html)>, 2002, acessado em 28/05/2007.

BURNS, Kristine H. *History of electronic and computer music including automatic instruments and composition machines*. Documento eletrônico em HTML, disponível em <<http://eamusic.dartmouth.edu/~wowem/electronmedia/music/eamhistory.html>>, acessado em 04/02/2008.

### **Websites:**

BIOGRAPHY FOR JERRY GARCIA – THE INTERNET MOVIE DATABASE. (1990). Disponível em <<http://www.imdb.com/name/nm0305263/bio>>, acessado em 05/02/2008.

CÁLIX. (1996). Disponível em <<http://www.calix.art.br>>, acessado em 04/02/2008.

CARTOON. (1996). Disponível em <<http://www.bandacartoon.com.br>>, acessado em 04/02/2008.

CYCLING'74. (1997). Disponível em <<http://www.cycling74.com>>, acessado em 04/02/2008.

HISTORY OF ELECTROACOUSTIC MUSIC - INART 55. (2008). Disponível em <<http://www.music.psu.edu/Faculty%20Pages/Ballora/INART55/timeline.html#>>, acessado em 05/02/2008.

HISTORY OF PUBLIC ADDRESS. (2002). Disponível em <<http://www.historyofpa.co.uk/>>, acessado em 09/10/2007.

HYPERPHYSICS. (2005). Disponível em <<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/music/eguit.html#eguit>>, acessado em 13/05/2007.

IKMULTIMEDIA. (1996). Disponível em <<http://www.ikmultimedia.com/>>, acessado em 04/02/2008.

IZOTOPE. (2001). Disponível em  
<<http://www.izotope.com>>, acessado em 04/02/2008.

KIAN. (2007). Disponível em  
<<http://www.kian.com.br>>, acessado em 04/02/2008.

LINE 6. (1996). Disponível em  
<<http://www.line6.com>>, acessado em 08/02/2008.

MOTU. (1980). Disponível em  
<<http://www.motu.com/>>, acessado em 04/02/2008.

NATIVE INSTRUMENTS. (1996). Disponível em  
<<http://www.native-instruments.com/>>, acessado em 04/02/2008.

OPENSOUNDCONTROL HOMEPAGE. (2004). Disponível em  
<<http://www.cnmat.berkeley.edu/OpenSoundControl/>>, acessado em 01/06/2007.

RECORDING TECHNOLOGY HISTORY. (2005). Disponível em  
<<http://history.sandiego.edu/gen/recording/notes.html>>, acessado em 09/10/2007.

SOMBA. (1998). Disponível em  
<<http://www.somba.com.br>>, acessado em 04/02/2008.

STELLFNER. (2004) Disponível em  
<<http://www.stellfner.com.br>>, acessado em 04/02/2008.

THE LEMELSON CENTER FOR THE STUDY OF INVENTION AND INNOVATION.  
*The Electric Guitar: from frying pan to flying V*. In: *Electrified, Amplified, and Deified: The Electric Guitar, Its Makers, and Its Players*, National Museum of American History and The Smithsonian Institution, (1997). Disponível em  
<<http://invention.smithsonian.org/centerpieces/guitars/>>, acessado em 14/05/2007.

ZOOM. (1990). Disponível em  
<<http://www.zoom.co.jp>>, acessado em 27/02/2008.

## Anexo:

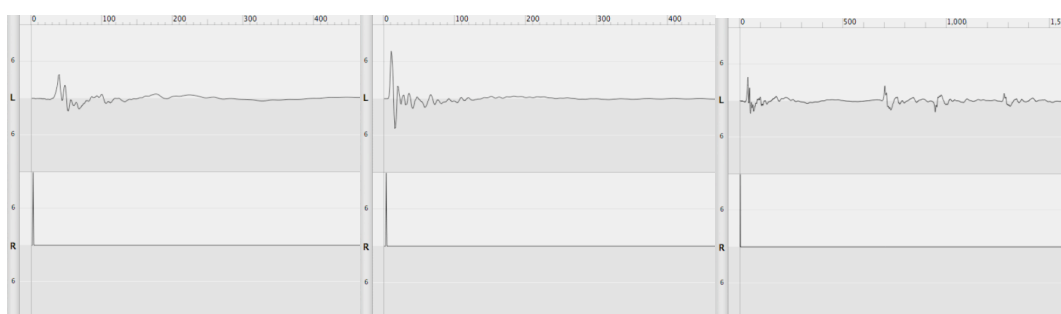
SOMBA. *Cuma?* – Belo Horizonte: independente, 2007, 1 disco compacto (CD), digital, estéreo, 13 faixas, código: SMB002. Prensagem viabilizada pela lei de incentivo à cultura do Estado de Minas Gerais de 2006/2007, sob patrocínio da Natura Cosméticos.

## – Apêndice –

Os gráficos que se seguem referem-se a diferentes testes realizados com o *software Guitar Rig 3*. Três tipos de sinais de entrada – impulso (click), senóides e ruído branco – foram aplicados a diferentes componentes deste *software* e comparados com o sinal de saída. Os gráficos referentes aos impulsos e senóides são representados no domínio do tempo (formas de onda) e os referentes ao ruído branco no domínio das frequências (espectro sonoro). Os nomes dos parâmetros de regulação (ar, tipos de microfones, etc...) são os mesmos utilizados pelo *Guitar Rig*. A tabela abaixo apresenta as configurações utilizadas em cada teste.

<b>Taxa de amostragem: 44100 Hz – Resolução: 16 Bits – Latência: 256 amostras</b> <b>Canal Esquerdo: Sinal processado pelo <i>Guitar Rig 3</i> – Canal Direito: Sinal Original</b> <b>Teste somente com gabinetes.</b>					
Teste	Sinal	Gabinete	Microfone	Posição	Ar (%)
1	<i>Click</i>	Gratifier 4x12"	Dinâmico 57	Distante	0
2	<i>Click</i>	Gratifier 4x12"	Dinâmico 57	Perto, centralizado	0
3	<i>Click</i>	Gratifier 4x12"	Dinâmico 57	Distante	100
4	<i>Click</i>	Gratifier 4x12"	Dinâmico 57	Perto, centralizado	100
5	<i>Click</i>	Gratifier 4x12"	Condensador 87	Perto, centralizado	0
6	<i>Click</i>	Jazz 2x12"	Condensador 87	Perto, centralizado	0
13	Senóide 220Hz	Gratifier 4x12"	Condensador 87	Perto, centralizado	0
14	Ruído branco	Gratifier 4x12"	Condensador 87	Perto, centralizado	0
17	Senóide 1000Hz	Gratifier 4x12"	Condensador 87	Perto, centralizado	0

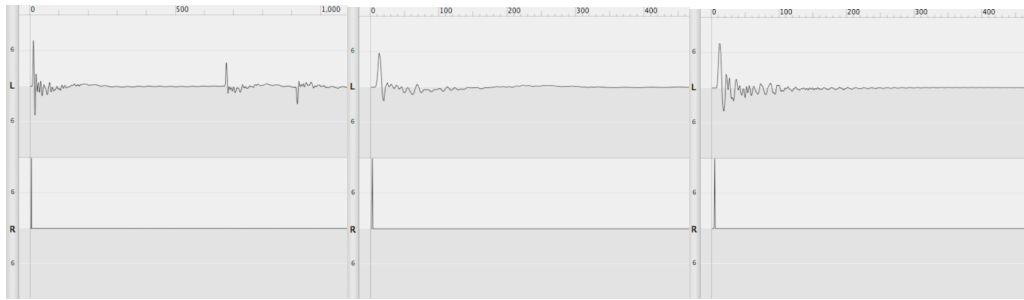
<b>Gabinete com regulagem de microfonação Condenser 87, perto, centralizado. Ar em 0%.</b>				
Teste	Sinal	Gabinete	Cabeçote	Saturação
7	<i>Click</i>	-	Gratifier	<i>Clean</i>
8	<i>Click</i>	Gratifier 4x12"	Gratifier	<i>Clean</i>
9	<i>Click</i>	-	Gratifier	<i>Modern</i>
10	Senóide 220Hz	-	Gratifier	<i>Modern</i>
11	Senóide 220Hz	-	Gratifier	<i>Clean</i>
12	Senóide 220Hz	Gratifier 4x12"	Gratifier	<i>Clean</i>
15	Ruído branco	Gratifier 4x12"	Gratifier	<i>Clean</i>
16	Ruído branco	-	Gratifier	<i>Clean</i>
18	Senóide 1000Hz	-	Gratifier	<i>Modern</i>
19	Senóide 1000Hz	-	Gratifier	<i>Clean</i>
20	Senóide 1000Hz	Gratifier 4x12"	Gratifier	<i>Clean</i>
21	Senóide 1000Hz	Gratifier 4x12"	Gratifier	<i>Modern</i>



Teste 1

Teste 2

Teste 3



Teste 4

Teste 5

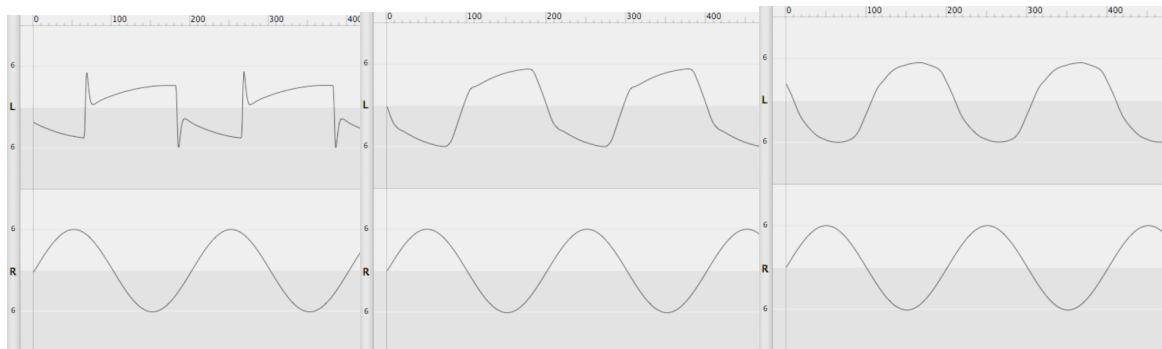
Teste 6



Teste 7

Teste 8

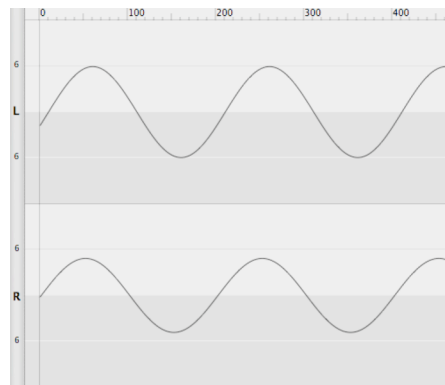
Teste 9



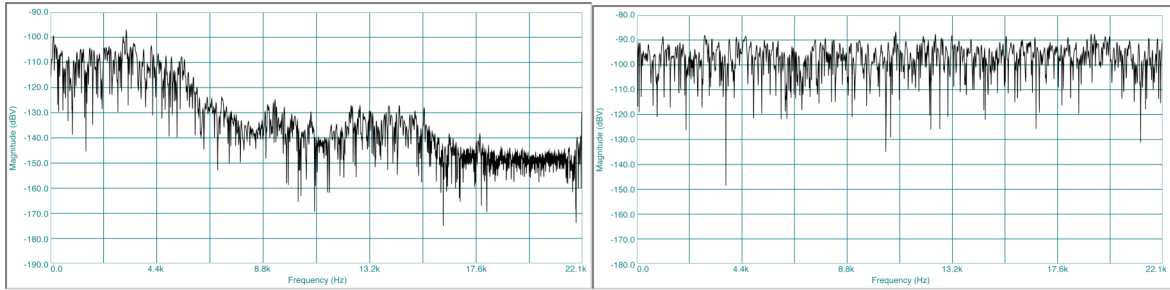
Teste 10

Teste 11

Teste 12



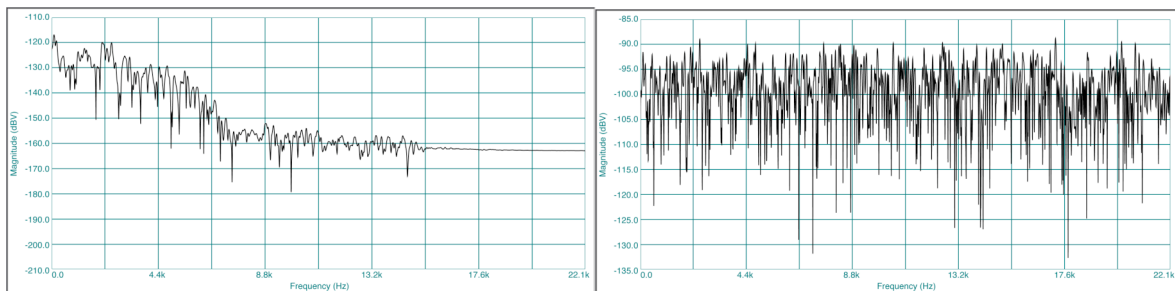
Teste 13



Esquerdo

Teste 14

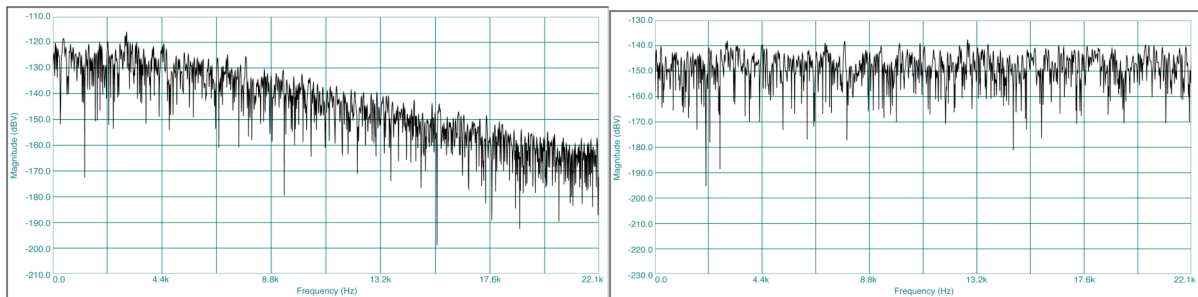
Direito



Esquerdo

Teste 15

Direito



Esquerdo

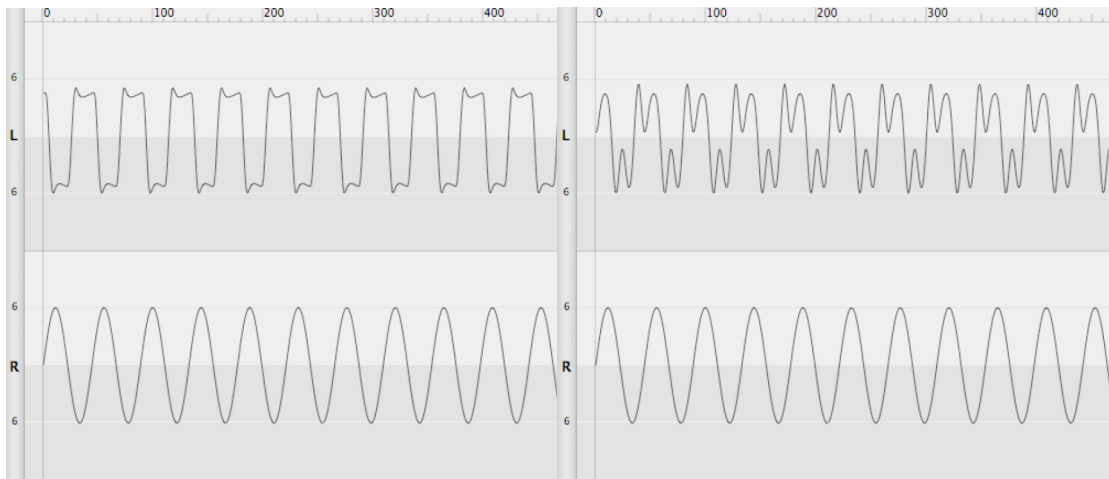
Teste 16

Direito



Teste 17

Teste 18



Teste 19

Teste 20



Teste 21