

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

FILIPPE BORATO DE CASTRO

MEMORIAL DE COMPOSIÇÃO: PEÇA ELETROACÚSTICA PRATARIA Nº 3

CURITIBA

2016

FILIPPE BORATO DE CASTRO

20112165

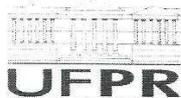
MEMORIAL DE COMPOSIÇÃO: PEÇA ELETROACÚSTICA PRATARIA Nº 3

Monografia apresentada à disciplina OA027- Trabalho de Conclusão de Curso Bacharelado como requisito parcial à conclusão do Curso de Bacharelado em Música - Departamento de Artes, Setor de Artes, Comunicação e Design da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Maurício Dottori.

CURITIBA

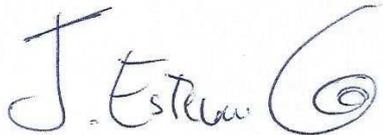
2016

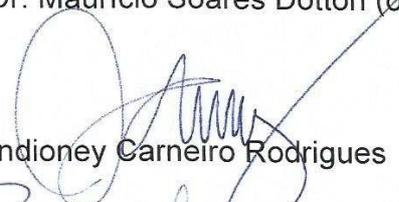


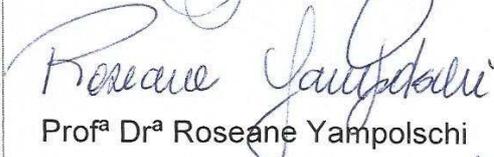
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE ARTES, COMUNICAÇÃO E DESIGN
Departamentos de Artes
Coordenação do Curso de Música

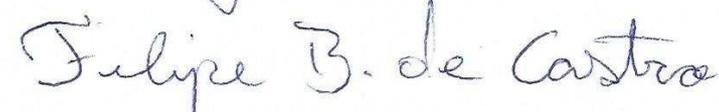
ATA DA 5ª ETAPA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO DE GRADUAÇÃO

No dia 5 de julho de 2016, o aluno **Filipe Borato de Castro** (GRR20128824) apresentou neste departamento o Trabalho de Conclusão do Curso de Música intitulado *Memorial de composição da peça eletroacústica "Prataria" nº 3*, tendo obtido nota 88 (oitenta e oito).

P/ 
Prof. Dr. Mauricio Soares Dottori (orientador)


Prof. Indionei Carneiro Rodrigues


Profª Drª Roseane Yampolschi


Aluno: Filipe Borato de Castro

RESUMO

Este trabalho é um memorial descritivo de uma peça eletroacústica e todo o trabalho é orientado por um compositor. São abordados temas relevantes para aprendizagem do ofício do compositor, temas como: estilística e estética da música eletroacústica, técnicas de composição, pensamento composicional e análise e descrição da peça composta. O ímpeto para a criação da peça está atrelado à estrutura de um filme de David Lynch, *Mullholand Drive*.

Palavras-chaves: música eletroacústica; composição; síntese sonora.

ABSTRACT

This work is a descriptive memorial of electroacoustic piece and all the work is guided by a composer. They are addressed topics relevant to the composer's craft learning subjects such as: stylistic and aesthetics of electroacoustic music, composition techniques, compositional thinking and analysis and description of the piece composed. The impetus for the creation of the piece is related to the structure of a David Lynch movie, *Mullholand Drive*.

Key words: electroacoustic music; composition; sound synthesis.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	6
1. Questões estéticas e teóricas	10
2. Técnicas de processamento de áudio e considerações técnicas	13
2.1. Captação e gravação	13
2.2. Síntese sonora e a busca incansável pela inovação	14
2.2.1. Síntese Subtrativa	16
2.2.2. Síntese por Modulação	17
2.2.3. FFT e Phase Vocoder	17
2.2.4. Granulação	18
2.2.5. Convolução	19
2.3. Mixagem para quatro canais	19
3. Música, por quê?	21
4. Relatos sobre a composição e análise da peça	24
4.1. Analogias com o filme Mullholand Drive	24
4.2. As partes de um todo	25
4.3. O material	28
4.4. O desfecho	29
CONCLUSÃO	31
BIBLIOGRAFIA	33
ANEXO	34
1. Esquema da pré-estrutura da peça	34
2. Esquema das seções	35
3. Imagem do projeto no Reaper	36
4. Espectrograma no RX Izotop	38
5. Espectrograma detalhado no Acousmographie	39
6. Cd de dados	
6.1. Prataria nº3 em estéreo	
6.2. Prataria nº3 em 4 canais	
6.3. Prataria nº2 em estéreo	
6.4. Prataria nº1 em estéreo	
6.5. Prataria nº1 em PQP	

INTRODUÇÃO

Este trabalho é um memorial descritivo da composição de uma peça eletroacústica. Será subdividido em três partes: Questões estéticas e teóricas da música eletroacústica; técnicas de composição da música assistida pelo computador; análise e demonstração, de maneira textual, como a peça foi composta. Para isso utilizarei dissertações e artigos clássicos sobre música concreta e eletrônica e textos técnicos que se encarregam de explicar técnicas de síntese e processos compositivos pelo computador. Quando pensamos em música podemos dissecar uma obra em diversos aspectos, por exemplo: Aspectos estilísticos, técnicos, formais, estéticos e filosóficos sobre determinada peça. Mas um dos aspectos mais importantes da música eletroacústica é a imersão gerada pela disposição das caixas de som no espaço e as diversas instâncias do som. Esta área é chamada de psicoacústica, uma mescla de neurociência, acústica e música. Para este trabalho todas estas áreas serão incluídas, mas a partir da visão do compositor como criador de uma obra artística, que aprende um pouco sobre cada assunto para desenvolvimento da composição.

O conceito de música eletroacústica abrange duas vertentes, tanto a eletrônica, como a concreta. Segundo Fritsch, em seu livro *Música Eletrônica: Uma Introdução Ilustrada*, “música eletroacústica é a modalidade de composição realizada em estúdio, ou com o auxílio de tecnologia, e que se alinha dentro da linguagem da música contemporânea” (FRITSCH, 2008:43). Na música eletroacústica as caixas de som têm a função que o interprete teria. São os alto-falantes responsáveis pela emissão sonora de toda peça. A música é feita para eles.

O que há de mais interessante em música eletroacústica é trabalhar com possibilidades sonoras e musicais que seriam impossíveis sem o avanço tecnológico. Um dos principais interesses do compositor de música eletroacústica é como utilizar as ferramentas necessárias para criar as possibilidades sonoras que ele imaginou. Há uma gama de equipamentos para áudio que se tornaram simuladores no meio digital. Os equipamentos que foram projetados para a gravação de um programa de rádio, ou de uma canção, eram utilizados com criatividade pelos compositores, como máquinas de criar novos sons. A possibilidade de transformar estes *hardwares* em *softwares* tornou possível o desenvolvimento de projetos em computadores pessoais. Além dos simuladores, existem processos que são criados após pesquisas na área de acústica e sonologia, com algoritmos complexos que não poderiam ser feitos em um sistema analógico.

Uma das considerações mais importantes para a construção de uma peça, seja eletroacústica ou não, é como os *microelementos* se integram aos *macroelementos* formando uma obra. Porque é pela disposição de elementos de menor tamanho que as formas são geradas. Os *microelementos* musicais são os fragmentos, que podem ser ordenados ou não, que representam o que

há de primário em música, por exemplo: Uma nota no piano, um ritmo de pequena duração e intervalos musicais. Os *macroelementos* são aqueles que possuem sentido e completude, é o significado de todo numa obra. Existem outros tipos de materiais que podemos chamá-los de *mezzoelementos*, são estruturas que têm uma ideia que não é completa, está inacabada, mas são perceptíveis as suas funções, por exemplo: frases melódicas, ritmos longos e gestos musicais. Para que uma peça tenha sentido e coerência esses elementos precisam ser usados tal qual ao engenheiro que projeta uma casa, tem que ser elaborado para que cumpra a sua função. Formulei alguns conceitos básicos estruturais para deixar claro cada terminologia utilizada neste trabalho.

Para composição da peça quero utilizar, de maneira análoga, a forma narrativa do filme *Mullholand Drive*, de David Lynch, que cria um contraponto entre feminino e o masculino em um ambiente onírico, até que o desfecho final mostra que o sonho fazia parte de perturbações que um dos personagens sofria. Uma coisa que fica clara, pelo menos numa primeira análise, é que ao final da obra nós começamos a entender as fontes dos devaneios, que é algo comum nos sonhos, e que fazem parte de quase toda a narrativa. Dessa forma pensarei em como construir essa dicotomia entre feminino e o masculino na peça e essa finalização que explica a origem dos devaneios, que, por conseguinte, é a origem da história. Trataremos, agora, do começo da música eletroacústica, porque as origens estéticas são necessárias para o entendimento de composições mais recentes.

Devido à evolução dos equipamentos eletrônicos e os avanços da reprodutibilidade do som, surgiram pesquisas no âmbito musical que possibilitaram uma música totalmente criada e finalizada em estúdio de gravação. Estes estúdios eram equipados com gravadores de fita, sintetizadores, equalizadores e outros periféricos eletrônicos. O som poderia ser modificado de várias maneiras, gerando a criação de sons que não existiam na natureza. Esses estúdios de gravação eram caros. Rádios e algumas universidades possuíam estes equipamentos e poderiam viabilizar pesquisas e trabalhos musicais. Duas vertentes surgiram desses novos caminhos tecnológicos da era do áudio. Uma das vertentes é a música concreta e a outra a música eletrônica.

Em 1948, após experimentos musicais no estúdio da rádio francesa ORTF em Paris, Pierre Schaeffer define o conceito de *musique concrète*:

Tomar partido composicionalmente dos materiais oriundos do dado sonoro experimental; eis o que chamo, por construção, de Música Concreta, para que bem posso pontuar a dependência em que nos encontramos, não mais com a relação a abstrações sonoras preconcebidas, mas com relação a fragmentos sonoros existentes concretamente, e considerados como objetos sonoros definidos e íntegros, mesmo quando e sobretudo se eles escapam das definições elementares do solfejo (Schaeffer, 1952:22)¹.

Schaeffer, desde o começo da música concreta, questionava o enrijecimento do material sonoro na música tradicional. Ele acreditava que a falta de outras possibilidades sonoras dentro

¹ Tradução de Flô Menezes.

da orquestra era uma deficiência ou um dogmatismo que depreciava e impedia a música de progredir. Cunhou um termo para definir os vários tipos de sons possíveis, que poderiam ir de um ruído de ônibus, a um choro de uma criança, e no meio do percurso estariam os instrumentos comuns na música tradicional. O termo que Schaeffer criou é: objeto sonoro. A escritura musical com toda sua teoria e regras – como contraponto e harmonia – foi definida por Schaeffer como música abstrata, e em oposição existia a forma que ele denominou como concreta. Uma das coisas mais importantes na música concreta é o que Schaeffer chama de *dialética entre a forma e a matéria*. Se saturarmos a referência semântica do som, ocorre à perda de significação do objeto sonoro e ele passa a ser matéria, e a variação da matéria destituída de significação é um fenômeno musical. Um exemplo dessa definição é a peça *variations pour une porte et un soupir*, de Pierre Henry.

Já a vertente da música eletrônica dispõe de particularidades que se diferenciam da música concreta, e a principal delas é construção do som por síntese sonora que é criada por equipamentos eletrônicos. No artigo *Um Olhar Retrospectivo sobre a História da Música Eletroacústica*, de Flô Menezes, é datado a origem do termo *elektronische musik* em 1949 e é atribuída a criação desse termo ao linguista e foneticista alemão Werner Meyer-Eppeler, que teve contato com os trabalhos de Hebert Eimert e Robert Bayer na rádio NWDR de Colônia no estúdio de equipamentos eletrônicos (Menezes, 2009:31).

Os estudos na rádio de Colônia tinham uma forte influência do serialismo e a possibilidade de controlar o som por completo, era a consolidação total do serialismo. A partir de agora o timbre poderia ser pensado de forma matemática e estrutural. O maior problema é que quando alteramos os parciais harmônicos naturais não reconhecemos o som como entidade única ou completa em si, mas ouvimos um acorde. Embora essa dificuldade com o serialismo, não impediu os compositores de uma serialização do timbre. O timbre foi trabalhado de outras formas e a principal delas era criar instrumentos que não poderiam ser feitos por sons de criação mecânica. Os equipamentos possibilitaram transições tímbricas que eram impossíveis antes do surgimento dos sintetizadores. Tratarei de outras informações históricas, estéticas e técnicas nos capítulos a seguir. Gostaria de frisar novamente os objetivos fundamentais desse trabalho de conclusão da minha graduação.

Neste trabalho, tanto prático como teórico, uma peça eletroacústica é composta sob a orientação de um compositor. No trabalho textual é necessário informar como ocorreu o processo de composição, levando em consideração as técnicas empregadas e o pensamento musical. A primeira parte do trabalho apresentará questões teóricas da música eletroacústica e os seus caminhos estéticos. Posteriormente irei abordar as técnicas de processamento de som e criação, somente as técnicas utilizadas no trabalho. No final será abordado como a peça musical foi criada

pelo compositor, descrevendo sobre os aspectos que formam uma peça musical. O resultado do trabalho é uma peça eletroacústica que irá ser feita com rigor e pesquisa.

O ímpeto para a criação da peça esteve atrelado à estrutura de um dos filmes de David Lynch, *Mullholand Drive*, onde os acontecimentos no enredo não ocorrem com uma sucessão de fatos reais, mas de uma maneira onírica, embora haja uma racionalização desses fatos isolados que espectador descobre no final do filme. A construção da peça musical também terá a estrutura do filme “reverberada” neste trabalho, para este tipo de abordagem podemos recorrer à analogia estrutural, de modo que, são criados pontos de correlação entre a estrutura narrativa e a estrutura musical. Outro elemento que será determinante na peça é o som primário, ou concreto, ao qual utilizarei pratos de percussão. Podemos fazer uma analogia com a escultura: o material sonoro cru está para a música eletroacústica, assim como a mármore está para escultura.

1. QUESTÕES ESTÉTICAS E TEÓRICAS

Como este trabalho se trata de um memorial descritivo sobre a composição de uma obra eletroacústica, priorizarei neste capítulo questões de motivação estilística e como ocorre o aprendizado pela escuta em relação às peças que serão comentadas. Tais peças que foram compostas por importantes nomes da música eletroacústica do século XX. Essas motivações são importantes para demonstrar como o meu percurso composicional ocorreu e entender um pouco sobre as diversas possibilidades sonoras que esse meio eletrônico e computacional nos proporciona. Alguns dos compositores que serão estudados neste capítulo: Pierre Henry, Bernard Parmegiani, Francis Dhomont e Daniel Barreiro.

Quando comecei a aprender informalmente um instrumento musical tinha sempre a mesma dúvida na minha cabeça: como indivíduo se desenvolve musicalmente? Eu sabia que tinha que desenvolver técnica pianística, aprender sobre harmonia, compreender como as melodias eram criadas e saber o que era um arranjo musical. Essa pergunta ainda continua a martelar na minha cabeça, mas um pouco diferente: o que seria evolução em música? O que posso contribuir como novo? Talvez esta questão de evolução não seja a palavra correta para o alcance do que é novo musicalmente, mas acredito que esse desejo de modificação individual tem sim uma conotação de evolução para o artista.

Já à vontade de conhecer vários sons e utilizá-los é recorrente desde a minha infância. Mas a minha compreensão de se trabalhar com diversos sons, que podem ser ou não gerados por instrumentos tradicionais de música, e se fazer música com isso nunca foi algo claro até eu entrar na universidade. Seria mentira se eu dissesse que nunca tinha escutado uma peça eletroacústica, mas antes da universidade nunca soube denominá-la como tal. O meu interesse por música eletroacústica foi por entender que aquilo era uma novidade e uma evolução musical, principalmente pelas gamas de possibilidade de se trabalhar com o som e não necessitar do instrumentista mediando a música.

As minhas primeiras escutas de peças eletroacústicas me surpreenderam e modificaram a minha visão sobre a música. Na peça concreta de Pierre Henry, *variations pour une porte et un soupir*, percebi que a ideia de variação em música podia ser muito mais do que diferentes possibilidades de motivos melódicos. Em que modificações tímbricas poderiam dar coerência e recorrências dos materiais que são percebidos por nós como variações do mesmo objeto. Tudo o que eu tinha ouvido de música feito por aparatos da eletrônica não tinham tanto aprimoramento musical como essa peça de Pierre Henry. O que a indústria chama de música eletrônica, é uma música pop de pouca inovação musical e apelam para o sensorial pela simplificação do material e repetições do som. Essa música pop tem pouco pensamento musical.

Voltando para peça de Pierre Henry, a ideia central de uma composição que tenha a forma de variações, na história da música ocidental, tem por excelência a extrapolação do material. No período em que a ideia musical central era conduzida por melodias o pensamento fundamental de variação era recorrer a uma alusão ao material melódico inicial. Outro fator envolvido na construção de uma peça que tem como objetivo formal a variação é a extrapolação técnica composicional e performática. Entendendo por performática a execução da peça em um instrumento musical. Já na peça *variations pour une porte et un soupir* o material principal da ideia composicional é o timbre de uma porta e de um suspiro. Esses dois timbres são variados numa busca pela transformação do som a partir das técnicas de manipulação de áudio possíveis naquela época, parece-me ser muito próximo da extrapolação performática. Outra consideração nessa peça de Pierre Henry é a recorrência do material tímbrico. Como numa composição de variações melódicas que recorre à memória a figura melódica inicial. Pierre Henry resgata em todos os momentos essa figura da porta e do suspiro, trabalhadas como se pudesse fazer desses dois timbres um instrumento musical de enormes possibilidades exequíveis.

Já na música de Bernard Parmegiani prevalece a elaboração do timbre com sutilezas e pequenas transformações harmônicas. Nas suas obras musicais há um nível de controle altíssimo nas escolhas dos materiais. Percebemos nas composições de Parmegiani que as escolhas dos materiais são feitas a partir de uma escuta cuidadosa dos objetos sonoros. Em sua peça *De Natura Sonorum*, de 1975, Parmegiani trabalha no começo da obra com um timbre que se assemelha a uma taça de cristal. O timbre da taça é variado de diversas formas. Ele é revertido, sobreposto, afinado a um semitom abaixo. Tudo isso com uma elaboração cuidadosa e sutil. A tecnologia nas mãos de Bernard Parmegiani é um instrumento musical bem tocado, o que dá essa impressão de destreza no trato dos equipamentos eletrônicos.

O que é importante notar tanto na peça de Parmegiani, quanto na obra de Henry, é a progressão ou o desenvolvimento da variação do objeto sonoro inicial em cada uma das obras. Claro que a peça de Henry é por excelência construída na forma de variações, mas a de Parmegiani não. Embora a peça *De Natura Sonorum* não tenha como objetivo a forma musical de variações, é primordial em música a variação. Porque sem a variação a música não acontece, não há inteligibilidade entre as partes e o todo. Uma das qualidades de um compositor é a sua destreza e criatividade em variar um elemento musical. A inovação composicional pode estar em novos caminhos para variações de elementos sonoros que já existem no mundo concreto.

Escutei a peça *Forêt Profonde* 1994-96 de Francis Dhomont pela primeira vez em um concerto de música eletroacústica para 8 canais com monitores de alta fidelidade. Foi uma das peças que me fizeram acreditar que esconder a fonte sonora para que ela se volte ao signo de origem não é assim imprescindível para que haja música. Na peça de Dhomont há vozes em

francês, revoada de pássaros, sons de uma estação de trem, acordes musicais no *Toy piano* e um par de outras coisas que remetem a fontes físicas que geraram aquele som. Como ele faz pra que esse “caldeirão” de signos formem uma obra musical? É a maneira que ele dispõe o material no tempo e também como o compositor combina os *mezzoelementos* entre eles. *Forêt Profonde* tem a duração de 50 minutos e é fundamentada num discurso narrativo, como numa ópera ou uma peça de teatro, mas é fundamentalmente musical. E como todo bom compositor, ele sabe variar o material sonoro primário de diversas formas e tenho plena convicção que isso nos faz reconhecer a sua obra como música. Outro fator a ser notado na peça de Dhomont é que ele cria um ambiente sonoro de grande imersão. Nossos sentidos são arrebatados pela contemplação e reconhecimento de uma grande obra. Antes eu acreditava que a significação e a ressignificação do material sonoro que criava esse ambiente de imersão, mas não, é a qualidade da obra que nos prende a atenção.

Daniel Barreiro é um compositor brasileiro, nascido em 1974, que estudou com Edson Zampronha e Jonty Harrison. Escrevo sobre Barreiro por ele ser um bom compositor de música eletroacústica e por ter encontrado nas peças dele motivações estéticas e estilísticas parecidas com as minhas. Barreiro tem muito conhecimento técnico tanto na criação de sons quanto na espacialização de sons. A sua peça eletroacústica *Unfolding*, de 2004, é essencialmente textural. Entendo por textura um aglomerado de fragmentos que forma uma coloração sonora. O processo mais utilizado, na peça *Unfolding*, para criar sons é a síntese por granulação que será tratada no próximo capítulo. O maior problema de se trabalhar com tramas de granulação está em criar coerência musical entre as tramas. Porque cada trama gera um ciclo repetitivo ou periódico que é percebido por nós com uma unidade completa em si mesmo. Barreiro resolve esse problema variando ritmos internos das tramas e criando envelopes² de som parecidos entre eles. Outro recurso que gera coerência é a facilidade com que compositor tem de trabalhar com o espaço ou a simulação do espaço sonoro.

Todas as obras citadas à cima me inspiram esteticamente. Cada obra dessas que foram comentadas têm um grande desenvolvimento técnico e artístico. Para que haja este desenvolvimento composicional é necessário que o compositor tenha um relacionamento diário com a música, é uma imersão no fazer artístico. Esse relacionamento está envolvido na audição de peças, no compor, na execução de um instrumento ou do canto, no pensamento musical e na ambição de se expressar de maneira artística. Mas há outro desejo envolvido no ato de compor que é a inovação. Inovar em música é criar peças musicais diferentes das que já existem, diferentes dos métodos de composição já existentes.

² O conceito de envelope de som é tratado no capítulo 3.

2. TÉCNICAS DE PROCESSAMENTO DE ÁUDIO E CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS

2.1. Captação e gravação

O material a ser utilizado como objeto de origem da composição, que podemos chamar de material concreto, é o que influenciará a peça do começo ao fim. O material concreto seria os sons que estão no mundo e são gerados por energia mecânica que se transferem em som. Para a escolha do material primário podemos fazer uma categorização dos vários sons possíveis no mundo concreto. Pierre Schaeffer, no seu livro *Tratado dos objetos sonoros*, elabora vários tipos de classificações de um evento sonoro (Schaeffer, 2013:215). Para a escolha do material da minha peça pensei em um som que tivesse uma riqueza de detalhes internos, diversas modificações nas possibilidades do espectro harmônico como um sino de uma igreja. Essa riqueza de detalhes é definida pelos vários harmônicos que interagem e se complementam.

Como material pensei no som de pratos de percussão. O que há de interessante nos sons dos pratos? É que eles não podem afirmar uma nota com suas diversas variações harmônicas, mas afirmam várias delas, que nos dá a ideia de ruído pela saturação de informação que várias notas conjuntas e sobrepostas geram em nossa percepção. Por isso não conseguimos reconhecer a noção de tom, no caso citado, mas ao mesmo tempo as riquezas de harmônicos transformam o prato num som interessante. Todas estas características citadas são esperadas para um prato que será usado numa percussão de uma banda ou orquestra. Mas o prato que eu utilizei afirma uma nota ou dá a sensação de um tom e isso pode ser aproveitado na música eletroacústica. Numa banda esse prato seria péssimo, porque atrapalharia o arranjo, mas para música concreta eu posso recortar apenas a cauda do som e afinar em diversas tonalidades e surge um novo instrumento que não sabemos bem o que é.

Para a captação dos sons há algumas questões técnicas. É comum que alguém que esteja envolvido numa espécie de desenvolvimento técnico diário não verbalize as suas ações e às vezes esqueça de transpassá-las em uma explicação elaborada do assunto, mas me esforçarei para informar os detalhes. Na etapa de gravação o mais importante é entender as conversões que ocorrem com o som. O som é gerado por ondas que oscilam em determinadas frequências e são transmitidas pelo ar ou outro meio físico, mas impossível haver som no vácuo. Nossos ouvidos recebem essas informações e transformam em sinais neurais que atuam em algumas áreas do cérebro. O som também é captado por microfones que transformam as ondas sonoras em pulsos senoidais por corrente alternada. Esse sinal recebe uma tensão que o amplifica para o que chamamos de sinal de linha, essa primeira amplificação é chamada de pré-amplificação. Esse sinal elétrico é convertido em digital e armazenado em um computador em sua memória de disco

duro. Para que o som tenha um nível de fidelidade é imprescindível que haja pouco ruído em todo esse processo de conversão. Há outros aspectos técnicos que envolvem parâmetros para que o som continue a guardar as suas características, mas a verdade é, que a gravação é uma representação de algo ocorreu e nunca será a realidade sonora.

Para a eletroacústica o fator simulação é alterado pelo artista que transforma o áudio em uma obra real que irá ser tocada e seguirá a ter a sua função segundo a ideia proposta do artista. Quando captei os sons dos pratos pensei em qual o tipo de microfone que poderia usar, segundo as minhas opções, e optei por um microfone condensador da marca Akg C4000 por ser o melhor microfone que eu tinha para esse trabalho. Utilizei uma sala pequena onde suas paredes não são paralelas, que resolve vários problemas de acústica, e que têm muitos absorvedores de espuma. É o que chamamos de sala com reverberação morta. Acredito que essas particularidades enriqueceram os áudios captados. Além da sala de gravação possuir esses aspectos, há outro elemento importantíssimo para a captação fiel de um evento sonoro, é o que chamamos de isolamento acústico. Isto é, vários tipos de vedações que não permitem que ar e objetos possam transmitir som para outro ambiente ou o som de fora da sala entre na sala de gravação. Na captação do violino utilizei o mesmo Akg C4000 por ele ter uma faixa de dinâmica de alcance muito maior que os microfones dinâmicos. Para a produção do som do violino, pedi ao executante que utiliza-se todas as técnicas para violino que valorizassem sons com riqueza de harmônicos.

Mesmo com toda a elaboração e pensamento para a criação do som a ser coletado é normal que sejamos surpreendidos com a riqueza do material, principalmente quando se trata de instrumentos musicais. Quando pensei nos sons que ia utilizar como material primário levei em consideração a possibilidade de “esconder” a fonte de significação sonora. Quando ouvimos um som tentamos entender como ele foi gerado. Esconder esta significação semântica nos possibilita ouvirmos o som destituído de critérios de ordem semiótica. O som da porta não a representa mais, o ouvimos apenas como se apresenta, sem inferir um nome que está catalogado em nossa memória.

2.2. Síntese sonora e a busca incansável pela inovação

Podemos pensar como primeiro critério para avaliar uma máquina de sintetização de som a capacidade de reproduzir timbres já existentes no mundo natural. Se pudermos imitar exatamente o som de um pássaro ou um violino, bom, então esse invento sonoro funcionou para criação de um timbre complexo. Só que até hoje nenhuma máquina consegue criar um timbre com as características sonoras iguais aos sons do mundo que nos cerca. Isso se deve pela complexidade de transição das amplitudes dos harmônicos e dos ruídos quando uma energia mecânica é transformada em som. Uma simples oscilação de vibrato no violino não altera toda a ampli-

tude do espectro harmônico³ linearmente, mas altera com variações de amplitude dos harmônicos e percebemos essa riqueza de detalhes de maneira consciente e inconsciente⁴. Há diversas pesquisas na área de acústica e síntese sonora, e avanços nessa área continuaram a ocorrer. No livro *introdução à física e psicofísica da música* o autor, Juan G. Roederer, faz um compêndio de várias descobertas científicas com textos de física e de neurociência explicando formalmente vários fenômenos sonoros e musicais.

Mesmo que não consigamos alcançar com a síntese sonora uma representação convincente de um instrumento musical mecânico como um violino ou uma trompa, há outras possibilidades sonoras. Uma das vertentes de pesquisa que pode trazer uma gama de possibilidades para síntese sonora é a psicoacústica que é a área de pesquisa que busca descobrir como o som, em diversos aspectos, é percebido pela nossa mente. Desde a metade do século XX até os dias de hoje existem pesquisadores que se interessam por música e tecnologia, como Ernst Krenek, Herbert Eimert, Jean-Claude Risset, Denis Smalley, John Chowning e entre outros. O que é interessante notar é o que esses pesquisadores têm em comum, que é: como a tecnologia pode contribuir para criar ferramentas que são realmente inovadoras e não seriam possíveis sem todas as invenções tecnológicas contemporâneas.

Lendo, ouvindo peças eletroacústicas e assistindo palestras percebi alguns intuitos de Jean-Claude Risset em relação a sua música. Risset busca em suas pesquisas demonstrar como fenômenos sonoros podem ser intrigantes e até mesmos curiosos para nossa percepção auditiva, e, como um bom compositor, ele coleciona técnicas musicais – no seu caso as técnicas de síntese sonora – que o levam a novos caminhos composicionais e perceptivos. Temos que considerar sobre Risset e outros compositores que utilizam a tecnologia, que há uma tendência a recorrer em outras áreas da ciência para um alcançar um progresso na área musical. Vivemos num mundo de constante progresso tecnológico que contribui para todas as pesquisas no âmbito musical.

Como já dito, é muito difícil criar um instrumento virtual que seja mais rico sonoramente que um instrumento tradicional, concreto. Mas há um avanço na área da tecnologia musical, que são os instrumentos híbridos. Uma técnica digital denominada de *live electronics*. Como nas técnicas chamadas de estendidas, esses instrumentos híbridos são estendidos para âmbito virtual. Pelo computador podemos criar funções matemáticas que alteram as características dos sons captados pelos microfones. Também podemos utilizar sensores que disparam sons já criados e armazenados no computador. As possibilidades são inúmeras com esse tipo de tecnologia, mas é imprescindível que o compositor, ou técnico que trabalhe conjuntamente com compositor, saibam programar em uma linguagem de computador. Esses softwares de programação para o áudio

³ Exemplo de espectrograma está na página 34 no anexo 4 e é o espectro de toda a minha peça. É interessante notar que este recurso nos dá a noção da construção dos timbres.

⁴ ROEDERER, 2002:176-179.

trabalham essencialmente com as sínteses que tratarei agora.

Para a continuidade do assunto de sons criados por aparelhos eletrônicos falarei sobre quatro tipos síntese sonora: síntese subtrativa; síntese por modulação; síntese granular; síntese por modelagem física. O que há de comum em todas essas sínteses é que todas elas hoje estão dentro dos computadores pessoais que se tornaram acessíveis e comerciais para utilização doméstica. Outro fator importante a ser destacado, é que com facilidade de aquisição do PC a única barreira para a música feita por meio de computador é a de cunho prático. Temos a ferramenta à disposição, mas a dificuldade é utilizá-la aproveitando-a da melhor maneira.

2.2.1. Síntese Subtrativa

Lembrando que para criar sons mais complexos com osciladores de ondas senoidais é feito à soma de diversas frequências, ou dizendo de outra forma, as senoides são sobrepostas em frequência que formam um timbre⁵. Na síntese subtrativa nós partimos dos sons complexos e removemos ou atenuamos frequências com filtros de áudio analógicos e digitais. Um exemplo de filtro é o passa alta que remove as frequências graves e médio-graves. Na peça *Prataria n°3* eu utilizei o filtro passa-altas em um dos gestos denominados como Rodelas Variadas. Essas rodelas já tinham sido trabalhadas em outros softwares, portanto já estavam diferentes do som original, e tinham uma intencionalidade gestual ríspida. Aqui, utilizo o termo gesto com uma unidade que porta um fragmento de uma ideia musical, fragmento do todo da obra. No momento que eu utilizo um filtro passa-altas no gesto das Rodelas Variadas, o gesto passa a funcionar como uma resolução de uma cadência musical. Claro que a disposição do gesto no tempo influencia essa sensação de tensão e resolução.

Além dos filtros passa alta e passa baixa, temos os filtros de ranhura. Os filtros de ranhura atenuam as frequências com mais precisão. Ao selecionar uma frequência, digamos que seja 750 Hz, e ao atenuá-la a resposta do filtro será naquela estreita banda de frequência, nesse caso 748 Hz a 752 Hz. Com isso podemos combinar vários filtros de ranhura. Combinando os filtros e escolhendo frequências determinadas criamos um efeito que se assemelha a um ressonador ou modificador de ressonância. Exemplos desses modelos de parâmetros de filtros são os softwares *Combfilter* e *Resson* da empresa *GRM Tools*. Em minhas peças eletroacústicas tenho usado esses filtros para descaracterizar o timbre de sua fonte primária, das características do objeto sonoro que remetem aonde o som foi gerado originalmente.

2.2.2. Síntese por modulação

O que caracteriza a síntese por modulação é a variação de um sinal à partir de uma onda

⁵ IAZZETTA, F. Síntese Subtrativa < <http://www2.eca.usp.br/prof/iazchetta/tutor/audio/sintese/3-subtrativa.html>>

portadora que modula uma onda receptora ou sinal modulador. Há alguns tipos de síntese por modulação, como modulação em anel, modulação por amplitude e modulação por frequência, mas iremos tratar de **modulação por números complexos**⁶. Há um conjunto na matemática que não pertence ao conjunto dos reais, é conjunto dos números complexos. O número é formado de uma parte real e outra imaginária. Na eletrônica os números complexos são utilizados no conceito de fasor. Os números complexos, nesse caso, são utilizados para facilitar os cálculos de amplitude, frequência e fase de um sinal. Sabemos que existe uma corrente que alterna conforme há um período e gera uma onda senoidal. Essa possibilidade da corrente alternada é princípio do som no âmbito do sinal elétrico. No número complexo contém todos os valores necessários para multiplicação e soma de uma onda com deslocamento de fase.

A **modulação por números complexos** é a aplicação da transformada de Hilbert⁷ em um sinal real para um sinal complexo. Neste sinal complexo estão contidas todas as informações de uma onda real em uma senoide simples. Fazendo uma multiplicação de sinais complexos obtemos uma Modulação de Banda Lateral Única (*Single Sideband Modulation*). Porres comenta que o resultado sonoro desta multiplicação se assemelha a uma alteração de alturas inarmônicas:

Isso, na prática, é uma técnica para deslocar o espectro, um “Spectral Shift”. Em parte, é parecido com um “Pitch Shift” (mudança de altura), só que para ser um “pitch shifter” de fato, os intervalos entre os parciais deveriam continuar os mesmos, e isso não acontece. O que acontece de fato é que todos os componentes espectrais sofrem um “pitch shift” da mesma maneira, então temos então uma percepção de distorção espectral. Um espectro harmônico fica inarmônico se o deslocamento é para cima, pois a relação proporcional entre os parciais diminui e percebemos uma “compressão do espectro”. Por outro lado, percebemos um “esticamento do espectro” quando deslocamos para baixo⁸.

Utilizei este processo para criar novos sons a partir de amostras de áudio do objeto sonoro que denominei como Cauda Prato e Rodela. Por essa modificação da série harmônica os novos sons gerados, por modulação de números complexos, soam como acordes dissonantes. Quando são mantidas as características tímbricas percebemos uma sensação de variação do objeto sonoro, mas as parciais harmônicas não se alteram. A partir do processo de multiplicação por números complexos, aplicados em Cauda Prato e Rodela, surgiram acordes dissonantes que utilizei para encadeamentos harmônicos.

2.2.3. FFT e Phase Vocoders

Cabe aqui comentar como as funções matemáticas se aplicam no áudio e não demonstrá-las por axiomas. Portanto, o que é a transformada de Fourier? A transformada de Fourier é a

⁶ PORRES, **Complex Math**, cap7. Curso de computação musical. Disponível em: <<https://sites.google.com/site/porres/pd>>

⁷ A transformada de Hilbert é uma transformada integral que mapeia uma função $f(x)$ em uma outra, $\hat{u}(x)$ (portanto, no mesmo domínio).

⁸ PORRES, **Complex Math**, cap.: 7_ pág.: 9. . Curso de computação musical.

soma de ondas senoidais, que podem ser parciais de uma série harmônicas, e a multiplicação dos coeficientes (amplitudes) de cada senoide. Isso torna possíveis aplicações de diversos tipos no âmbito da frequência. Uma das aplicações é análise de uma onda complexa “Heterodyning é um método para acusar a energia dos parciais de um som, ou seja, uma análise espectral, como a Transformada de Fourier. Funciona assim, após ‘adivinharmos’ a frequência de um parcial, a modulamos para 0Hz”⁹ em uma análise das parciais harmônicas e no seu mapeamento temos em mãos o controle matemático de um sinal. Assim, podemos alterar uma nota para um semitom a cima sem descaracterizar o seu timbre. A FFT é uma abreviação de *Fast Fourier Transform* (Transformada Rápida de Fourier), e é um algoritmo que requer menos processamento de máquina e por isso utilizado para a transformada de Fourier em softwares de áudio.

Phase Vocoder é um projeto de pesquisa de síntese da fala, para aplicações de telecomunicação, que foi aproveitado para área musical. O *Phase Vocoder* é baseado em uma análise de FFT recriando e operando sinais complexos. Sua aplicação prática é para dois processamentos de áudio denominados como *Time Stretch/Compress*, que é a técnica de comprimir e expandir um som, e *Pitch Shift* que é a alteração de alturas. Pela fidelidade da análise e das reconstruções dos sinais complexos, os timbres permanecem similares ao som original. Utilizei esse processo de maneira massiva em toda peça e é uma das maneiras mais rápidas e efetivas de criar variações de objetos sonoros.

2.2.4. Granulação

O algoritmo de granulação é um processo que transforma um som qualquer em fragmentos de curta duração:

Em 1946, o físico Inglês Dennis Gabor demonstrou que um som poderia ser analisado e reconstruído através de quantas acústicos ou grãos. No início dos anos 60 o compositor Iannis Xenakis foi o primeiro a explicar uma teoria composicional baseada em grãos sonoros. Segundo Xenakis, qualquer som e mesmo variações musicais contínuas podiam ser representadas por um grande conjunto de partículas sonoras adequadamente dispostas no tempo. Essas idéias deram origem à síntese granular. Segundo essa abordagem, eventos sonoros são construídos pelo encaideamento de partículas sonoras (grãos) no tempo. Essas partículas são extremamente curtas (em geral entre 1 milésimo e 1 décimo de segundo). Um número suficiente desses grãos podem ser agrupados em "nuvens" para formar um evento sonoro. Pode-se fazer uma analogia entre a geração de um som por síntese granular e um jato de tinta spray, onde cada ponto de tinta corresponderia a um grão de som¹⁰.

O som é reconstruído por quantas, mas não é igual ao som original, é um pouco diferente e têm características perceptíveis do som original. Por haver diferença e ao mesmo tempo

⁹ PORRES, **Complex Math**, cap.: 8_ pág.: 1. Curso de computação musical.

¹⁰ IAZZETA, **Síntese Granular**. Disponível em: < <http://www2.eca.usp.br/prof/iazzetta/tutor/audio/sintese/6-granular.html>>

semelhança faz com que cada reconstrução seja uma variação de um objeto sonoro inicial. O software “picota” uma amostra de áudio e por meio de processos, como acumulação de grãos ou *delay*, formam novos sons. Acumulação, como nome já diz, acumula de maneira densa os grãos e o *delay* repete os mesmos grãos por determinado tempo e densidade. Utilizei granuladores principalmente no gesto Rodela Variada e criei variações granuladas deste gesto musical. Os grãos podem ser muito curtos ou não tão curtos, podem ser densos ou airados. O mais interessante disso tudo é que os sons granulados não são comuns no dia a dia, é o trabalho em cima do som que os geram.

2.2.5. Convolução

Convolução é um cálculo matemático, é a derivada da multiplicação de duas funções paramétricas. Mas como o que nos interessa é o resultado disso tudo, vamos direto para a aplicação. Imagine que estamos analisando um som dentro de uma igreja. Num momento estalo os meus dedos e logo após há uma reverberação na igreja. Eu gravo essa reverberação e um software analisa esta cauda de som e como o espectro sonoro se comporta em um curto espaço tempo de reverberação. A reverberação é analisada por algoritmo de FFT e depois convolucionada com um outro som, por exemplo, posso tocar violino em casa e soar como se eu estivesse em uma igreja. O espaço analisado, neste caso a igreja, é o que é chamado de *response*, é o som reverberado no espaço, e o estalido é chamado de *impulse*.

Além de espaços reais, como uma caverna, podemos utilizar como impulso e respostas quaisquer sons. Claro, os melhores sons para isso são os com boa ressonância. Manipulei o timbre do violino como impulso e resposta em um software de convolução. Com o efeito de convolução o violino se transforma em um espaço maximizado onde os sons são reverberados em suas propriedades de ressonância. Podemos imaginar de maneira fantasiosa um instrumento dentro de outro instrumento. Reverberei as rodela dentro do violino e o som ficou bem rico e cheio de detalhes. As rodela afinadas em sol foram reforçadas nesta nota por causa da ressonância do violino.

2.3. Mixagem para quatro canais

Espacialização, em música eletroacústica, é um termo utilizado para a disposição do som no espaço. Em um concerto de música eletroacústica para quatro canais podemos dispor os alto-falantes nos vértices de um quadrado imaginário. Assim, teremos uma distribuição equitativa do som. Cada sala de concerto tem uma resposta acústica própria que deve ser levada em conta no momento da difusão de uma peça eletroacústica. Eu e o professor Dr. Álvaro Borges organizamos vários concertos em Curitiba e arredores, e a melhor sala pra difusão, em que nós

fomos, foi uma sala de cinema na Universidade Unicentro em Guarapuava. Pela pouca reverberação e pelas dimensões da sala não ocorreu interferência da reverberação, na sala da Unicentro, e conseguimos identificar a exata noção do som no espaço. É interessante notar que a música eletroacústica geralmente é feita em estúdios de gravação, e então, há uma necessidade da prática em estúdio. Devido ao tempo de estágio no estúdio de música da Faculdade de Artes do Paraná tive esta vivência ou rotina em estúdio. Embora esta função de técnico tenha mais a ver com resoluções de problemas do fluxo do sinal do que qualquer outra coisa, há um espaço pra criatividade e elaboração de novos caminhos musicais. A liberdade que foi me dada e a ideia de laboratório que meu líder direto me propôs, que é professor Dr. Álvaro Borges, ajudou o aprendizado e possibilitou experimentos de cunho musical.

Mas como fazer uma mixagem espacializando o som em quatro canais? Para juntar todos os sons e montar a minha peça eletroacústica, utilizei um DAW *digital audio workstation*¹¹ chamado REAPER¹². No DAW está a maior parte das ferramentas de áudio, e uma delas é roteamento por canal. Definimos a quantidade de canais que serão criados na finalização do projeto e criamos um arquivo em estéreo, mono ou multicanais. Chamamos essa etapa de *Bounce* ou *Mix down*. Ao fazer a mixagem – etapa de regulagem da intensidade sonora de cada canal e mapeamento, ou endereçamento, na imagem panorâmica do espaço sonoro – da peça eletroacústica levamos em consideração o todo sonoro como um regente de uma orquestra. Podemos dispor o som no espaço criando ambientações impossíveis num mundo dos sons produzidos mecanicamente. É também na criatividade em técnicas de espacialização que a música eletroacústica é inovadora.

¹¹ Trad. Estação de trabalho de áudio digital

¹² Há duas imagens no anexo 3 do meu projeto da peça no software REAPER.

3. MÚSICA, POR QUÊ?

A minha primeira dúvida em relação a este trabalho é como estudar a composição para se fazer música eletroacústica? Acredito que essa seja a pergunta primordial para elaboração da minha peça, porque partindo desse princípio posso pensar em que sei sobre música, o que não sei, e o que quero apreender. Para se fazer música eletroacústica primeiramente devemos ter consciência que abolimos a função do executante, e quem reproduz música são as caixas de som, ou monitores de som, que estariam dispostos em determinado espaço. A partir desta ideia de música feita para alto-falantes temos que entender as novas funções atribuídas para o compositor. Agora, o compositor cria seus próprios instrumentos e também abre oportunidades para novos sons que não seriam possíveis por meios mecânicos. O compositor passa a confeccionar instrumentos, e para isso, é evidente a necessidade do conhecimento nas áreas de acústica, psicoacústica e construção e manipulação sonora. Se abolirmos a função do executante a quem é dado essa função? Aos alto-falantes? É lógico que não. O compositor também é o executante, porque a ele é dada a função de trabalhar com o material sonoro, que é material concreto. As caixas de som são meros reprodutores.

O que mais difere na atuação dos ofícios musicais é o tempo. O tempo do executante é diferente ao do compositor. O executante, por sua vez, difere-se no tempo de vivência com uma peça, ou podemos chamar de tempo de aprendizado de uma peça, em relação ao ouvinte que só tem a audição instantânea do evento musical. Essas constatações são intrínsecas ao ofício de cada um. O executante está sempre correndo atrás do tempo, enquanto o compositor estipula o tempo. A música é um jogo onde tempo é o personagem principal. Esta obrigação do tempo também é imposta ao ouvinte quando é apresentada a ele uma peça musical, do começo ao fim, pelas decisões arbitrárias tomadas pelo executante e o compositor. Essa distinção entre o tempo do executante e o tempo do compositor não funciona para música eletroacústica, porque como já explicado no parágrafo anterior, o compositor é executante de sua obra.

Toda a obra musical desse trabalho foi pensada no começo de 2015 e não no ato da composição, as motivações artísticas que me levam ao pensamento musical e a compor. A minha primeira pergunta objetiva foi: qual a metodologia e o conhecimento necessário para criar a peça que estou planejando? Qual a sonoridade que eu almejo? Aonde quero chegar ao final disso tudo? A racionalização da técnica para obter um resultado artístico é importante, mas são as aspirações subjetivas que me faz prosseguir no ato de compor. Um sentimento principal que norteia a minha vontade de compor, talvez eu não consiga explicar de maneira científica esse sentimento, mas tentarei me expressar em palavras.

Alguns filmes, livros, músicas, pinturas e outras formas artísticas se destacam dos demais. Para mim essas obras possuem uma particularidade em comum que tendo a chamar de

Paixão e Relacionamento. A Paixão pelo fazer artístico é um ato romantizado, é o viver em prol daquilo que arrebatava os seus sentidos. A Paixão transpõe as barreiras e os empecilhos do dia a dia. O apaixonado se sente recompensado pela vivência artística e se sente mal quando não consegue viver da sua paixão. O Relacionamento artístico é o resultado dessa Paixão com toda a experiência que a prática desenvolve no artista. À vontade e o desejo do fazer artístico é a força motriz que impulsiona o primeiro pensamento num projeto artístico. Mas o que seriam estas pulsões humanas?

Para Aristóteles a vontade e o ofício do ser humano estava interligado com o cosmos, como alinhamento perfeito. Aristóteles acreditava que cada ser vivente tinha uma função no mundo, um papel. Quando homem encontrava esse papel e o seguia, ele estava cumprindo a sua função no mundo. A isso chamava de *Eudaimonia*: Estar no lugar destinado e cumprindo o seu papel no universo, e por isso, a felicidade vale por si só. Aristóteles dividiu a *Eudaimonia* em 3 partes: *Dynamis*, o potencial para agir; *Energeia*, o ato de agir; *Hexis*, treinamento ou preparação para agir. A vontade artística para Aristóteles é a vocação, o chamado, que deveria ser aperfeiçoado pela prática ou exercício. Aqui encontramos a vida boa ou vida para o bem, o caminho da virtude¹³.

Por meados de 1650, Espinoza começa a questionar essas questões filosóficas a respeito da felicidade e da vontade. Para Espinoza a felicidade não está na ordenação etérea da vida no mundo, mas na harmonia dos encontros entre os corpos. Podemos considerá-lo como primeiro autor que intensifica sistematicamente o estudo na área dos afetos e sentimentos. Espinoza coloca a felicidade como o ponto máximo da transitoriedade. No seu estudo ele aponta novamente, como na época dos pré-socráticos, a ideia de casualidade entre ente e o ser. Na mitologia grega o homem é concebido numa época aonde Zeus escapa da morte certa que seu pai, Chronos, havia preparado para ele. Chronos foi responsável pela divisão do céu e da terra, separando Urano de Gaia. A cisão possibilitou a vida do homem sobre a terra. Embora os pré-socráticos acreditassem na destinação dos deuses, a ideia de ordenação de uma vida feliz por forças divinas não era comum. Espinoza cunha o termo potência de agir. O conceito potência de agir é parecido com o termo *Dynamis*. Para Espinoza esse conceito pode ter valência negativa, a exemplo um assalto, ou positiva, como nas artes. As motivações que geram essa potência são os desejos pessoais.

A ideia que expus a respeito do que acredito que faça parte das minhas motivações artísticas norteia as minhas objetivações musicais. A ambição do desenvolvimento técnico e intelectual musical faz com que eu separe uma parte do dia ou horas de pensamento a respeito. Antes de criar os timbres, antes de utilizar softwares e materiais, pensei nos sons que eu desejaria ouvir e incluir na composição. Mas o que me faz desejar certos sons? É evidente que em minha memória

¹³ ARISTÓTELES, 1934:04-25, tradução para inglês por Harris Rackham.

há diversos tipos de objetos sonoros que são resgatados e desejados, que constroem a minha ambição composicional. O que há de interessante nesses sons? É a diversidade e a complexidade intrínsecas aos objetos sonoros. Cada objeto sonoro é pensado por mim como parte essencial do todo composicional. É pelas suas disposições que as estruturas da peça começam a se formar.

4. RELATOS SOBRE A COMPOSIÇÃO E ANÁLISE DA PEÇA

4.1 Analogias com o filme *Mullholand Drive*

A peça que compus para este trabalho é a terceira obra que tem um elemento em comum entre as outras duas, pratos de percussão. Nos pratos há características tímbricas que excitam os nossos ouvidos pela saturação de harmônicos gerados pelos golpes de baqueta. Eles são bons elementos para serem utilizados como material primário de uma composição eletroacústica. Há diversas formas de extrair timbres diferentes dos pratos, mas a principal é percutindo-os. Mas aqui estão motivações voltadas apenas para o som, tenho outras motivações para a composição da peça *Prataria n°3*.

Quando assisti ao filme *Mullholand Drive*, de David Lynch, percebi que era um filme que retratava o onírico em contraste com a realidade. Toda a narrativa onírica baseava-se na psique de uma das personagens, embora não nos é dada essa perspectiva no começo do filme. Claro que só um aspecto isolado não faz um filme bom ou não, mas o total da obra é o que conta. A maneira como diretor trabalha com elementos da surrealidade é, geralmente, por tensões criadas por uma supervalorização de um fenômeno banal ou rotineiro. Em *Mullholand Drive* existem três núcleos narrativos que estão diretamente ligados a três personagens. Denominei esses personagens como: o Desconhecido, a Feminilidade e o Agressor.

Quando compus a minha peça pensei na estrutura narrativa do filme e nos personagens, e como poderia fazer algumas analogias. Percebi que poderia fazer uma análise estrutural do filme e utilizá-la na minha peça. É evidente para quem assistiu ao filme que há dois momentos bem definidos, o momento surreal e o momento real. Quando no filme nos deparamos com a realidade da narrativa e entendemos que o enredo posterior fazia parte de sonho ou um ambiente onírico. Então determinei que esses dois momentos fizessem parte da estrutura geral da peça. O momento da surrealidade faz parte de quase toda a narrativa. Comecei a elaborar possibilidades de analogia entre elementos musicais que poderiam representar, apenas estruturalmente, o ambiente onírico. Como os sonhos são representações daquilo que nós já vivemos, pensei na organização dos elementos musicais com valores matemáticos e ritmos não tão distintos entre si. Quanto menos variação e complexidade rítmica mais conseguimos perceber as relações entre os materiais pelas suas simplificações e repetições.

Em relação aos personagens desenvolvi gestos musicais para cada um dos três. Para o Agressor, como seu núcleo de narrativa é a agressividade, criei partes musicais que denotavam raiva e força. Sons com muita energia e saturações de harmônico para denotar violência. Criei gestos que se contrapõe a esses de muita energia, com pouco volume e com a afirmação de notas musicais, que denotam tranqüilidade e efemeridade. Agora, para o personagem que chamei de o

Desconhecido utilizei, de maneira análoga em música, elementos com diversidade tímbrica e com muita variação textural. Todos esses elementos sonoros que correlacionei com o filme não precisam ser reconhecidos por quem escuta, foi só uma inspiração para a composição da peça. Utilizei o filme *Mullholand Drive* para facilitar a minha organização numa narrativa musical. Tenho utilizado o termo analogia desde o começo do capítulo e este termo serve para referir a pontos de encontro entre a narrativa do filme e minha música.

4.2. O material

Como material básico sonoro da minha composição utilizei os sons de pratos de percussão. Os pratos são feitos para soarem com muita intensidade sonora, brilho e não afirmam uma nota musical, ou expressando-se de outra maneira, não produzem a sensação de tom. O brilho é um adjetivo para timbres que produzem forte intensidade sonora nas regiões agudas. Quando trabalhamos com materiais sonoros complexos, ou ricos no espectro harmônico emitido, a etapa composicional que se segue é a de extração de sons. Como um escultor que remove o mármore de um bloco para criar a sua obra, removemos com filtros de áudio as frequências ou intensidades que desejamos. Quando trabalhamos em um computador o som está na forma de dados digitais, podemos utilizar funções algorítmicas que podem transformar o objeto sonoro primário em um outro objeto muito diferente do inicial.

Comecei a gravar os sons necessários com material que tinha a disposição. Coloquei os pratos de percussão numa sala tratada acusticamente e explorei várias possibilidades de percussões. Utilizei vários objetos para bater no prato para que ele emitisse timbres distintos. Os principais sons gerados e denominados como: Mão no Prato, Rodelas Variadas, Cauda Afinada e Rulfo Ataque. Os sons gravados foram editados e classificados conforme as características tímbricas de cada um. Os nomes utilizados são para facilitar a memorização de cada objeto sonoro. Essas primeiras audições do material possibilitaram a imaginação de como o som poderia ser trabalhado posteriormente. Alguns sons eram interessantes enquanto ao seu envelope ADSR. O envelope ADSR é a maneira como a dinâmica do timbre acontece num curto espaço de tempo. Se o ataque é curto ou é rápido ou se o decaimento, que é logo depois do ataque, é linear ou constante. Se há sustentação e se há uma cauda, *release*, de som.

Outro aspecto a se observar, é quais as componentes harmônicas que mais se destacam em um objeto sonoro ou onde acontece maior energia no âmbito espectral harmônico. Estas características que fornecerão para o compositor aonde tais materiais poderão ter aproveitamento em uma peça. Um cuidado essencial que o compositor de música eletroacústica deve ter é com ruído. Como na eletrônica a busca de sinais sem ruído é importantíssima, na composição com o computador se torna imprescindível. Se o ruído permanecer nos registros de áudio serão maxi-

mizados nos processos de manipulação por meio de efeitos sonoros. Embora podemos reutilizar vários tipos de ruídos em uma peça eletroacústica, mas com muito controle e consciência do que está fazendo.

Logo após a categorização comecei a trabalhar com um objeto sonoro específico que chamei de Cauda Afinada, tem esse nome porque o prato em sua cauda de som fornece um timbre que gera a sensação de tom. Editei esta cauda e por um software de reconhecimento de alturas ou notas músicas consegui a informação que a Cauda está afinada na nota mi. Mas desconfiei dessa avaliação do software de afinação. A Cauda produzia uma sensação de tom em Lá afinado em 427 Hz. Alterei todo seu espectro harmônico para Lá 440 Hz, como o software ++*PitchShift* da empresa *SoundHack*. Particularmente esse software trabalha com um algoritmo chamado de *Phase Vocoder* que utiliza a Transformada de Fourier como base da sua função de deslocamento de frequência. Quando alteramos a frequência no meio digital todo o espectro harmônico precisa ser levado em consideração em uma função matemática. Afinei a Cauda em uma escala octatônica em uma região de alturas próxima ao Lá 440 Hz.

Com este material primário comecei a desenvolver experimentos com softwares voltados para música eletroacústica e *Sound Effects* com intuito de aprender a maior quantidade de possibilidades de processamento digital. Haja vista que esses softwares foram desenvolvidos para usuários comuns com recursos gráficos e intuitivos. Os desenvolvimentos de alguns destes softwares foram feitos por empresas ou núcleos universitários que trabalham com softwares livres. Havia a possibilidade de utilizar uma programação mais superficial e facilitada, como os ambientes de programação *Pure Data* e *Max MSP*. Mas há uma demora em montar um programa para cada empreendimento de processamento. A melhor maneira de manipulação foi usar softwares profissionais voltados para área. Mas antes de expor as informações sobre o trabalho desenvolvido com os softwares de áudio tenho algumas considerações.

Quando comecei a etapa de gravação e manipulação dos registros de áudio pensei nos objetos sonoros como um todo. Pierre Schaeffer no *tratado dos objetos sonoros* despende um grande tempo de narrativa categorizando e descrevendo tipos de objetos sonoros. Para um compositor de música eletroacústica é inevitável se deparar com tal problemática. Pois a partir do momento que tomamos consciência que sons, não convencionais na instrumentação musical, tornam-se potenciais elementos musicais todo um novo mundo sonoro é colocado em evidência¹⁴. As etapas de experimentação em softwares de áudio são intuitivas e às vezes racionais. Mas o maior problema em compor está em projetar a obra como um todo e como os fragmentos se unem para formar o todo. No ato da composição é necessário formalizar o pensamento, tanto nos pequenos fragmentos, a exemplo do registro sonoro do objeto Rodela Variada, quanto na

¹⁴ SCHAEFFER, 2003:47-59.

forma geral da peça. Uma total liberdade no ato de compor gera confusão. É necessário delimitar as regras de composição para chegar no objetivo desejado.

Depois que delimitar os caminhos para compor e pensei no todo composicional, comecei a fazer a parte prática. Devido ao conhecimento adquirido no curso de música da UFPR, voltado para composição e produção musical, utilizei os sons gravados pra criar diversos objetos sonoros. Desde materiais com curta duração ou tramas de longa duração. Recortes de áudio, estiramento temporal das faixas, alteração de alturas, efeito doppler, convolução, mutação, simulação de *brassage*, granulação e entre outros, todos esses processos foram utilizados para chegar nos timbres e após isto gestos musicais, que chamei de *mezzoelementos*. Eu desejei construir sons ríspidos e com muita intensidade, sons delicados e fragmentados. Peguei as Rodelas, uma tarraxa de borracha que oscila em cima do prato, e variei de diversas formas. Os principais materiais crus utilizados foram: Rodela, Cauda Prato, Mão prato, Violino Alternando.

Esta etapa de criação de sons foi longa, entorno de 30 horas de trabalho ou mais. Não é qualquer técnica de processamento que funciona para um material, têm que ser levadas em conta as suas características. Também não é qualquer som concreto que funciona como elemento primário, por exemplo, um estalido continua sendo um estalido com dezenas de filtros aplicados a ele. A Cauda Prato por suas características harmônicas tornou-se à parte *cantabile* da peça, os sons mais delicados estavam atrelados a ela. Já Rodela e Mão Prato formaram os gestos mais agressivos e ríspidos. O violino funcionou como um caixa de ressonância por suas propriedades acústicas. Utilizei o timbre do violino como impulso e resposta em um software de convolução. Com o efeito de convolução o violino se transforma em um espaço maximizado onde os sons são reverberados em suas propriedades de ressonância. Podemos imaginar de maneira fantasiosa um instrumento dentro de outro instrumento.

Todos os objetos musicais criados – unidades sonoras fragmentadas ou pequenas idéias musicais – formam ou geram o que chamei de gestos musicais ou *mezzoelementos*. Para a construção dos gestos os *microelementos* são variados e organizados para formar uma unidade musical que é acabada nela mesma, mas se completa com o todo musical. Um exemplo de gesto musical é o que denominei de Quedas de Rodelas, são varias tarraxas de borrachas que caem em prato de condução em alturas diferentes. Nesse gesto está contido uma pequena ideia musical que se soma a outros gestos formando uma seção ou *macroelemento*. Podemos definir seção como parte estrutural que apresenta determinadas idéias musicais ou gestos que constituem a grande forma. Um exemplo desse termo, seção, seria uma estrofe de uma canção ou a primeira seção da forma sonata.

4.3. As partes de um todo

A composição começa com sons granulados e com rodelas de borracha percutindo os pratos. Cada objeto musical apresentado é inserido com pouca intensidade sonora no plano geral da peça. A ideia inicial era apresentar fragmentos do todo da obra com sutileza e densidade no início da peça. A densidade foi obtida, mas a sutileza não. Isto ocorreu pelas características intrínsecas dos elementos musicais apresentados. Eles eram ríspidos em suas características tímbricas, mesmo com pouca intensidade sonora. Então, maximizei a densidade dos grãos e condensei a ocorrência destes elementos musicais no tempo. Logo após essa seção, é apresentado um novo elemento musical, ou objetos sonoros, que têm propriedades que se distanciam em muito em relação a sua fonte sonora original. Estes sons foram obtidos após a aplicação de vários filtros e granuladores. O objeto Queda de Rodela Granulada é um timbre com muita saturação harmônica e foi utilizado nessa seção com curta duração e longa duração. O objeto sonoro foi esticado e utilizado como uma nota pedal, enquanto os mesmos sons – que possuíam duração curta – foram dispostos sobre este pedal, ordenados ritmicamente pela série de Fibonacci.

A terceira seção é a parte *cantabile* da peça. Tendo como fragmentos os principais objetos musicais, construídos por mim, que afirmam a percepção de tom em relação aos outros elementos da peça. Timbres fundamentados em um ataque percussivo que ressonam no corpo de um violino. Nesta seção, cinco notas principais compõem o segmento: sol, lá, si bemol, e mi bemol. Tentei construir o melhor arranjo para os objetos em questão. Esta seção vem logo após um momento de muita intensidade e agressividade ou aspereza geradas pela disposição e inerência dos objetos que integram a seção. E por isso, a parte *cantabile* funciona como uma resolução deste momento anterior. Aqui chegamos no momento que denominei de transição, que é formada por sons que chamei de Loucos e Diversificados. Neste banco de sons os objetos sonoros foram criados com experimentações feitas em estúdio. Nesta parte da peça há uma conotação de mudança ou transformação dos elementos musicais. Logo após, entram gestos sutis e com pouca intensidade sonora. Nesse momento são apresentados materiais da seção um e três.

O próximo segmento é uma revisitação da parte dois. Com sons fortes e de intensidade sonora elevada estão rearranjados temporalmente e a nota pedal não existe mais. Ao mesmo tempo em que os ritmos não são regulares, mas há uma periodicidade rítmica dentro do timbre que se assemelha ao som gerado por uma onda marítima ou uma gangorra. Ainda com uma grande tensão musical chegamos à subdivisão ou gesto Rodelas Variadas. Com um único elemento que é uma tarraxa de borracha que tremula sobre um prato é formada toda uma seção. Isso foi possível pelas diversas variações feitas com este som inicial. A grande tensão produzida até este momento da peça acaba aqui com algumas rodelas que foram “amansadas” por processos computacionais. Junto a esta calma eu introduzo tramas texturais criadas a partir de uma nota

prolongada de violino. Esta nota não é apenas uma nota e sim uma alternância, produzida pelo violinista, dos parciais harmônicos. Esse objeto sonoro é trabalhado em softwares de áudio até alcançar um resultado que eu acredito ser satisfatório.

Um novo momento transitório é colocado na peça e eu defino os acontecimentos anteriores como parte Surreal e os acontecimentos posteriores como parte real. Esta transição é formada por sons graves que também fazem parte do banco Loucos e Diversificados que tem como base fundamental o objeto Cauda Prato. No momento final da peça há uma permutação dos objetos musicais, como assim, aqueles que eram mais intensos se tornam menos intensos e aqueles que eram sutis apresentam-se no primeiro plano. A obra caminha para um condensamento das ideias e o maior momento de tensão na peça se dissolve, ao final, em gestos sutis que já foram apresentados anteriormente.

4.3. O desfecho

Aqui chegamos no ponto mais importante deste texto, porque é pela obra acabada que podemos definir o que determinada peça musical é. Antes de uma obra estar acabada, ela ainda não é. Não existe. O que resta é o limbo composicional. No momento em que ela é terminada a composição passa a ser um projeto completo. O meu ponto de partida composicional para *Prataria nº3* foi recorrer a assimilações artísticas, ou pontos de encontro, com o filme *Mullholand Drive*. Recorri aos núcleos narrativos do filme para criar analogias às expressões de personalidade de cada personagem. Ao personagem Agressor criei momentos em música de força e violência e da mesma maneira para os outros personagens. Então os personagens são as seções musicais que são percebidas pela intenção expressiva em música. No primeiro momento da peça temos a seção do Desconhecido, logo após começa a seção do Agressor. Terminada a seção do Agressor começa a seção da Feminilidade¹⁵ que tem como funcionalidade musical a resolução depois de um momento de tensão¹⁶. Todas as seções são conectadas por objetos sonoros correlatos.

A grande forma da peça pode ser dividida em duas partes, a parte que chamei de Surrealidade e outra parte que chamei de Realidade. Há um momento de cisão, rompimento, na peça. A cisão ocorre no momento em que se instaura o caos da Realidade. Até esse momento na música havia proporções matemáticas, como a serie de Fibonacci, e outros recursos musicais para denotar ordenamento. Quando começa a Realidade há um condensamento de ideias que podemos chamar de *stretto*. O material das seções são achatados temporalmente e ao final se dissolvem em uma resolução harmônica. É instaurado um caos temporário que se dissolve, em analogia,

¹⁵ Feminilidade como uma característica ou adjetivo, sem uma conotação de gênero entre homem e mulher.

¹⁶ Quadro figurativo de todas as seções está no anexo 2.

com a morte de uma das personagens.

É sobre essa grande forma que a história, ou narrativa, do filme *Mullholand Drive* é escrito. No filme, no seu desfecho, conseguimos compreender que todos os devaneios e ambientes oníricos são construídos pela imaginação de umas das personagens em um surto psicótico amoroso. Recorrer à estrutura do filme foi um exercício de “transmutação” e uma maneira de encontrar novos caminhos para compor. Pensar em outra obra e tentar entender como ela foi construída é um recurso da interdisciplinaridade. Ao final do trabalho consegui terminar o projeto proposto e construir uma peça musical que me despendeu muito trabalho e aprendizado técnico. Prataria nº3¹⁷ tem 10’55’’ de duração e encerra um ciclo de outras duas peças com o mesmo título.

¹⁷ O espectrograma de toda a peça se encontra no anexo 5. Como não há nenhuma partitura da peça, acredito que seja importante a representação visual da ocorrência do som.

CONCLUSÃO

O objetivo central do meu trabalho foi compor uma peça eletroacústica, discutindo os seus pressupostos teóricos e apresentando um memorial sobre a composição, e nesta finalidade a proposta foi alcançada. Para esta proposta delimito o meu estudo em temas que fossem relevantes ao aprendizado. Houve três momentos principais: o estudo teórico, a composição e a elaboração textual do trabalho. No estudo teórico escolhi materiais (como livros, artigos e vídeos) que aprimorassem o meu conhecimento sobre o som e a música eletroacústica e, também, participei de uma oficina de música eletroacústica. No momento da composição a primeira etapa foi a elaboração, a segunda foi a criação e catalogação do material e a terceira foi a composição no ambiente computacional. Na parte escrita elaborei o texto com assuntos que achei relevantes ao meu ato de compor.

Quanto à peça, as construções dos timbres foram meticulosamente trabalhadas resultando numa variedade sonora. As seções são elaboradas com uma lógica de desenvolvimento musical. Entendendo como desenvolvimento o ciclo de apresentação, variação e reapresentação do material numa diversidade das disposições temporais do material sonoro. Outro fator de importância na minha peça é a *macroestrutura* da obra. Nela está contida o que podemos chamar do todo de uma obra. Na minha peça podemos dividir a *macroestrutura* em dois momentos: o Surreal e o Real. No Surreal as ocorrências musicais são periódicas e há um controle matemático dos objetos musicais. Já na parte Real há uma complexidade rítmica e uma liberdade, ou “anarquia”, dos eventos musicais.

Um dos fatores que torna a minha peça interessante é a estrutura que utilizei para compor. Como construí uma nova estrutura para minha música a partir de uma outra obra, que nesse caso foi um filme, não tenho plena autoria da forma, mas é um recurso válido e muito produtivo para o âmbito musical. Porque a narrativa de uma história norteia regras que são de fácil acesso a nossa memória. As regras podem facilitar o pensamento musical, porque removem a nossa impotência diante da infinidade de possibilidades de se fazer música. O que não há de tão bom na composição é a falta de unidade de alguns elementos tímbricos da peça. Há uma diferenciação, ou heterogeneidade, entre esses elementos citados que tornam alguns momentos não tão expressivos tanto o quanto foram imaginados.

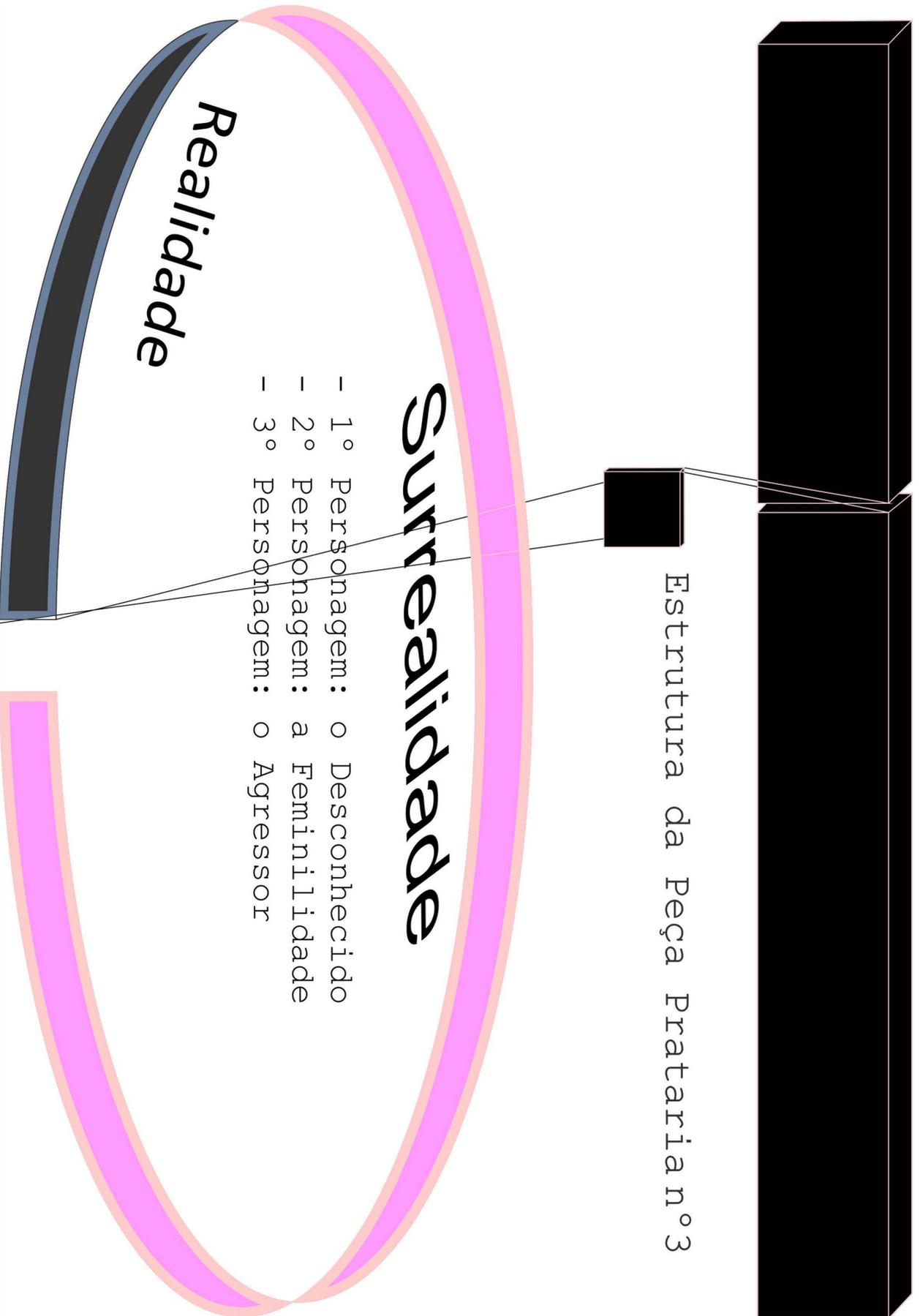
Desenvolvi e aprimorei técnicas, no decorrer deste estudo, na área de composição com o computador. Acredito que o fazer musical deve ser diário para que haja desenvolvimento e aprendizado, e pode ocorrer de diversas formas. O meu fazer está na escuta, na prática de um instrumento e na composição. Desde 2015, também, tenho estudado de maneira sistemática a área tecnológica, porque acredito que há um vasto campo para música nas novas tecnologias.

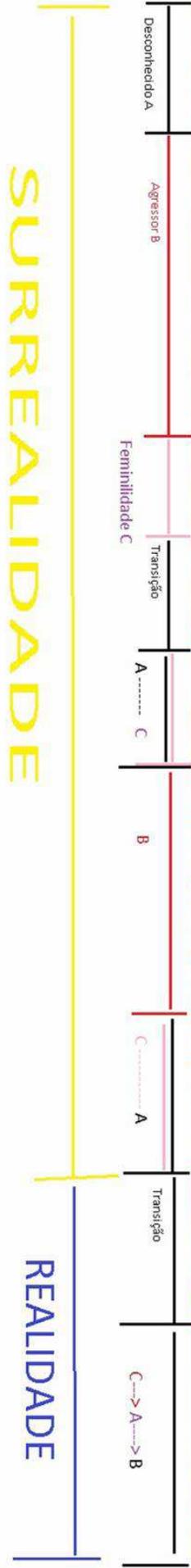
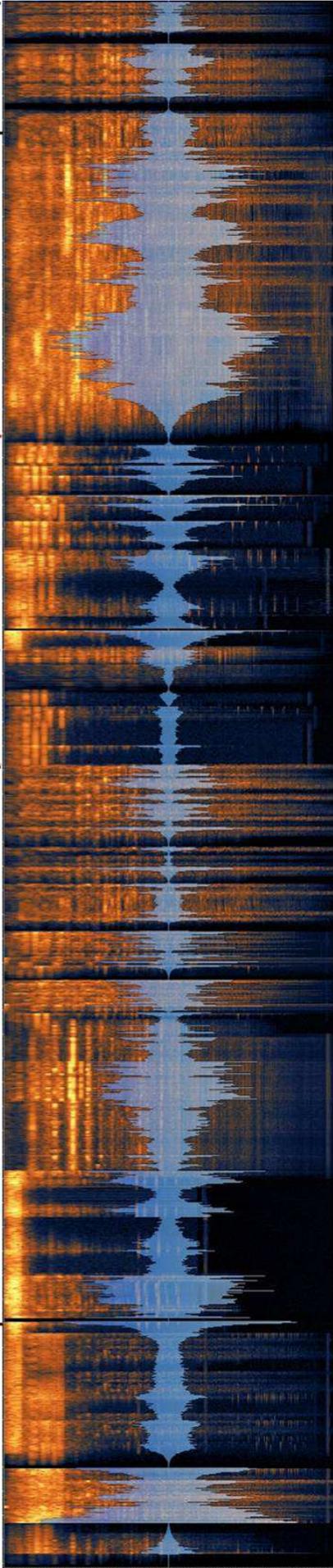
Tenho ambição de continuar os estudos na área de música eletroacústica, de música instrumental e de novas possibilidades de se fazer música. Um outro fato importante foi a ciência das minhas limitações e a descoberta das coisas que tenho a aprender. Estes foram os benefícios alcançados por mim com o trabalho.

BIBLIOGRAFIA

- ARISTÓTELES. **Nicomachean Ethics**. Ed.1. London: Harvard University Press, 1934.
- BARRAUD, Henry. **Para compreender as músicas de hoje**. ed.3. São Paulo: Perspectiva, 1997.
- CHION, M. **Guide des objets sonores: Pierre Schaeffer et la recherche musicale**. Paris: INA-GRM e Buchet/Chastel, 1983.
- ESPINOSA, Bento de. **Ética**. Lisboa: Relógio D'Água, 1992.
- FRITSCH, Eloy. **Música Eletrônica: Uma Introdução Ilustrada**. Porto Alegre: UFRGS, 2008.
- MENEZES, Flo. Um Olhar Respeetivo Sobre a História da Música Eletroacústica (1991). In._____. **Música Eletroacústica: História e Estética**. ed.2. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2009. p. 11-48.
- PORRES, Alexandre T. **Curso de computação musical**. Disponível em: <<https://sites.google.com/site/porres/pd>> Acesso em 13 dez. 2015.
- REYNER, Igor. A Escuta em Pierre Schaeffer: uma perversão poética. In: IV Seminário Música Ciência e Tecnologia: Fronteiras e Rupturas, São Paulo, 2012.
- ROEDERER, Juan G. **Introdução à física e psicofísica da música**. ed.1. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2002.
- SCHAEFFER, Pierre. **Tratado de los objetos musicales**. Ed.2. Madrid: Alianza Editorial, 2003.
- SCHOENBERG, Arnold. **Style and Idea: Selected Writings of Arnold Schoenberg**. London: Faber and Faber Limited, 1975.
- STOCKHAUSEN, Karlheinz. Da Situação do Metier: Composição do som (klangkomposition) (1953). In. MENEZES, Flo. **Música Eletroacústica: História e Estética**. ed.2. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2009. p. 11-48.
- WEBERN, Anton. **O caminho para a música nova**. São Paulo: Ed. Novas Metas, 1984.
- WISNIK, José Miguel. **O som e o sentido: uma outra história das músicas**. São Paulo: Companhia das Letras, 1999.

ANEXO





Praktaria n.3_montagem [modified] - REAPER v3.6/64-bit - EVALUATION LICENSE
File Edit View Insert Item Track Options Actions Help [Time selection change]

[44-114c-240a-wav - 2/24 1024pple ->57/213ms DirectSound]

311.3.30 / 10:21.148 [Playing] BPM 120 4/4 Rate 1.0 Selection: 2.1.61 487.279 485.118

02:23 17/04/2016

Praktaria n.3_montagem [unmodified] - REAPER v3.16/64-bit - EVALUATION LICENSE
File Edit View Insert Item Track Options Actions Help [Time selection change]

491.00 651.00 811.00 971.00 1131.00 1291.00 1451.00 1611.00 1771.00 1931.00 2091.00 2251.00 2411.00 2571.00 2731.00 2891.00 3051.00 3211.00 3371.00 3531.00
136.000 208.000 240.000 312.000 344.000 416.000 448.000 520.000 552.000 624.000 656.000 728.000 760.000 832.000 864.000 936.000 968.000 1040.000 1072.000 1144.000

01-Guia A3 spfrc:0323 24
02-Guia A3 spf:0323 25
03-Guia A3 spf:0323 26
04-Guia Bb3 s:0323 27
05-Guia Bb3 g:0323 28
06-Guia Bb3 D:0323 29
07-Guia Bb3 g:0323 30
08-Guia Dopp:0323 31
09-Guia Frato:0323 32
10-Greve Caixa:0323 33
11-Greve Caixa:0323 34
12-Greve Caixa:0323 35
01-Guia A3 spfrc:0323 36
02-Guia A3 spf:0323 37
03-Guia A3 spf:0323 38
04-Guia Bb3 s:0323 39
05-Guia Bb3 g:0323 40
06-Guia Bb3 D:0323 41
07-Guia Bb3 g:0323 42
08-Guia Dopp:0323 43
09-Guia Frato:0323 44
10-Greve Caixa:0323 45
11-Greve Caixa:0323 46
12-Greve Caixa:0323 47

208.2.25 / 6:54.626 [Playing] BPM 120 4/4 Rate 1.0
Seleção: 2.161 487.279 485.118

01-Guia: 0323 02-Cau: 0323 03-Cau: 0323 04-Cau: 0323 05-Cau: 0323 06-Cau: 0323 07-Cau: 0323 08-Cau: 0323 09-Cau: 0323 10-Grav: 0323 11-Grav: 0323 12-Grav: 0323

01-MSTRB

Hibrido de Fr. Caixa e Grav

01-Guia 02-Cau 03-Cau 04-Cau 05-Cau 06-Cau 07-Cau 08-Cau 09-Cau 10-Grav 11-Grav 12-Grav

4.2 3.2 2.2 1.2 0.2 -0.2 -1.2 -2.2 -3.2 -4.2 -5.4 -6.8 -8.2 -9.6 -11.0 -12.4 -13.8 -15.2 -16.6 -18.0 -19.4 -20.8 -22.2 -23.6 -25.0 -26.4 -27.8 -29.2 -30.6 -32.0 -33.4 -34.8 -36.2 -37.6 -39.0 -40.4 -41.8 -43.2 -44.6 -46.0 -47.4 -48.8 -50.2 -51.6 -53.0 -54.4 -55.8 -57.2 -58.6 -60.0 -61.4 -62.8 -64.2 -65.6 -67.0 -68.4 -69.8 -71.2 -72.6 -74.0 -75.4 -76.8 -78.2 -79.6 -81.0 -82.4 -83.8 -85.2 -86.6 -88.0 -89.4 -90.8 -92.2 -93.6 -95.0 -96.4 -97.8 -99.2 -100.6 -102.0 -103.4 -104.8 -106.2 -107.6 -109.0 -110.4 -111.8 -113.2 -114.6 -116.0 -117.4 -118.8 -120.2 -121.6 -123.0 -124.4 -125.8 -127.2 -128.6 -130.0 -131.4 -132.8 -134.2 -135.6 -137.0 -138.4 -139.8 -141.2 -142.6 -144.0 -145.4 -146.8 -148.2 -149.6 -151.0 -152.4 -153.8 -155.2 -156.6 -158.0 -159.4 -160.8 -162.2 -163.6 -165.0 -166.4 -167.8 -169.2 -170.6 -172.0 -173.4 -174.8 -176.2 -177.6 -179.0 -180.4 -181.8 -183.2 -184.6 -186.0 -187.4 -188.8 -190.2 -191.6 -193.0 -194.4 -195.8 -197.2 -198.6 -200.0 -201.4 -202.8 -204.2 -205.6 -207.0 -208.4 -209.8 -211.2 -212.6 -214.0 -215.4 -216.8 -218.2 -219.6 -221.0 -222.4 -223.8 -225.2 -226.6 -228.0 -229.4 -230.8 -232.2 -233.6 -235.0 -236.4 -237.8 -239.2 -240.6 -242.0 -243.4 -244.8 -246.2 -247.6 -249.0 -250.4 -251.8 -253.2 -254.6 -256.0 -257.4 -258.8 -260.2 -261.6 -263.0 -264.4 -265.8 -267.2 -268.6 -270.0 -271.4 -272.8 -274.2 -275.6 -277.0 -278.4 -279.8 -281.2 -282.6 -284.0 -285.4 -286.8 -288.2 -289.6 -291.0 -292.4 -293.8 -295.2 -296.6 -298.0 -299.4 -300.8 -302.2 -303.6 -305.0 -306.4 -307.8 -309.2 -310.6 -312.0 -313.4 -314.8 -316.2 -317.6 -319.0 -320.4 -321.8 -323.2 -324.6 -326.0 -327.4 -328.8 -330.2 -331.6 -333.0 -334.4 -335.8 -337.2 -338.6 -340.0 -341.4 -342.8 -344.2 -345.6 -347.0 -348.4 -349.8 -351.2 -352.6 -354.0 -355.4 -356.8 -358.2 -359.6 -361.0 -362.4 -363.8 -365.2 -366.6 -368.0 -369.4 -370.8 -372.2 -373.6 -375.0 -376.4 -377.8 -379.2 -380.6 -382.0 -383.4 -384.8 -386.2 -387.6 -389.0 -390.4 -391.8 -393.2 -394.6 -396.0 -397.4 -398.8 -400.2 -401.6 -403.0 -404.4 -405.8 -407.2 -408.6 -410.0 -411.4 -412.8 -414.2 -415.6 -417.0 -418.4 -419.8 -421.2 -422.6 -424.0 -425.4 -426.8 -428.2 -429.6 -431.0 -432.4 -433.8 -435.2 -436.6 -438.0 -439.4 -440.8 -442.2 -443.6 -445.0 -446.4 -447.8 -449.2 -450.6 -452.0 -453.4 -454.8 -456.2 -457.6 -459.0 -460.4 -461.8 -463.2 -464.6 -466.0 -467.4 -468.8 -470.2 -471.6 -473.0 -474.4 -475.8 -477.2 -478.6 -480.0 -481.4 -482.8 -484.2 -485.6 -487.0 -488.4 -489.8 -491.2 -492.6 -494.0 -495.4 -496.8 -498.2 -499.6 -501.0 -502.4 -503.8 -505.2 -506.6 -508.0 -509.4 -510.8 -512.2 -513.6 -515.0 -516.4 -517.8 -519.2 -520.6 -522.0 -523.4 -524.8 -526.2 -527.6 -529.0 -530.4 -531.8 -533.2 -534.6 -536.0 -537.4 -538.8 -540.2 -541.6 -543.0 -544.4 -545.8 -547.2 -548.6 -550.0 -551.4 -552.8 -554.2 -555.6 -557.0 -558.4 -559.8 -561.2 -562.6 -564.0 -565.4 -566.8 -568.2 -569.6 -571.0 -572.4 -573.8 -575.2 -576.6 -578.0 -579.4 -580.8 -582.2 -583.6 -585.0 -586.4 -587.8 -589.2 -590.6 -592.0 -593.4 -594.8 -596.2 -597.6 -599.0 -600.4 -601.8 -603.2 -604.6 -606.0 -607.4 -608.8 -610.2 -611.6 -613.0 -614.4 -615.8 -617.2 -618.6 -620.0 -621.4 -622.8 -624.2 -625.6 -627.0 -628.4 -629.8 -631.2 -632.6 -634.0 -635.4 -636.8 -638.2 -639.6 -641.0 -642.4 -643.8 -645.2 -646.6 -648.0 -649.4 -650.8 -652.2 -653.6 -655.0 -656.4 -657.8 -659.2 -660.6 -662.0 -663.4 -664.8 -666.2 -667.6 -669.0 -670.4 -671.8 -673.2 -674.6 -676.0 -677.4 -678.8 -680.2 -681.6 -683.0 -684.4 -685.8 -687.2 -688.6 -690.0 -691.4 -692.8 -694.2 -695.6 -697.0 -698.4 -699.8 -701.2 -702.6 -704.0 -705.4 -706.8 -708.2 -709.6 -711.0 -712.4 -713.8 -715.2 -716.6 -718.0 -719.4 -720.8 -722.2 -723.6 -725.0 -726.4 -727.8 -729.2 -730.6 -732.0 -733.4 -734.8 -736.2 -737.6 -739.0 -740.4 -741.8 -743.2 -744.6 -746.0 -747.4 -748.8 -750.2 -751.6 -753.0 -754.4 -755.8 -757.2 -758.6 -760.0 -761.4 -762.8 -764.2 -765.6 -767.0 -768.4 -769.8 -771.2 -772.6 -774.0 -775.4 -776.8 -778.2 -779.6 -781.0 -782.4 -783.8 -785.2 -786.6 -788.0 -789.4 -790.8 -792.2 -793.6 -795.0 -796.4 -797.8 -799.2 -800.6 -802.0 -803.4 -804.8 -806.2 -807.6 -809.0 -810.4 -811.8 -813.2 -814.6 -816.0 -817.4 -818.8 -820.2 -821.6 -823.0 -824.4 -825.8 -827.2 -828.6 -830.0 -831.4 -832.8 -834.2 -835.6 -837.0 -838.4 -839.8 -841.2 -842.6 -844.0 -845.4 -846.8 -848.2 -849.6 -851.0 -852.4 -853.8 -855.2 -856.6 -858.0 -859.4 -860.8 -862.2 -863.6 -865.0 -866.4 -867.8 -869.2 -870.6 -872.0 -873.4 -874.8 -876.2 -877.6 -879.0 -880.4 -881.8 -883.2 -884.6 -886.0 -887.4 -888.8 -890.2 -891.6 -893.0 -894.4 -895.8 -897.2 -898.6 -900.0 -901.4 -902.8 -904.2 -905.6 -907.0 -908.4 -909.8 -911.2 -912.6 -914.0 -915.4 -916.8 -918.2 -919.6 -921.0 -922.4 -923.8 -925.2 -926.6 -928.0 -929.4 -930.8 -932.2 -933.6 -935.0 -936.4 -937.8 -939.2 -940.6 -942.0 -943.4 -944.8 -946.2 -947.6 -949.0 -950.4 -951.8 -953.2 -954.6 -956.0 -957.4 -958.8 -960.2 -961.6 -963.0 -964.4 -965.8 -967.2 -968.6 -970.0 -971.4 -972.8 -974.2 -975.6 -977.0 -978.4 -979.8 -981.2 -982.6 -984.0 -985.4 -986.8 -988.2 -989.6 -991.0 -992.4 -993.8 -995.2 -996.6 -998.0 -999.4 -1000.8 -1002.2 -1003.6 -1005.0 -1006.4 -1007.8 -1009.2 -1010.6 -1012.0 -1013.4 -1014.8 -1016.2 -1017.6 -1019.0 -1020.4 -1021.8 -1023.2 -1024.6 -1026.0 -1027.4 -1028.8 -1030.2 -1031.6 -1033.0 -1034.4 -1035.8 -1037.2 -1038.6 -1040.0 -1041.4 -1042.8 -1044.2 -1045.6 -1047.0 -1048.4 -1049.8 -1051.2 -1052.6 -1054.0 -1055.4 -1056.8 -1058.2 -1059.6 -1061.0 -1062.4 -1063.8 -1065.2 -1066.6 -1068.0 -1069.4 -1070.8 -1072.2 -1073.6 -1075.0 -1076.4 -1077.8 -1079.2 -1080.6 -1082.0 -1083.4 -1084.8 -1086.2 -1087.6 -1089.0 -1090.4 -1091.8 -1093.2 -1094.6 -1096.0 -1097.4 -1098.8 -1100.2 -1101.6 -1103.0 -1104.4 -1105.8 -1107.2 -1108.6 -1110.0 -1111.4 -1112.8 -1114.2 -1115.6 -1117.0 -1118.4 -1119.8 -1121.2 -1122.6 -1124.0 -1125.4 -1126.8 -1128.2 -1129.6 -1131.0 -1132.4 -1133.8 -1135.2 -1136.6 -1138.0 -1139.4 -1140.8 -1142.2 -1143.6 -1145.0 -1146.4 -1147.8 -1149.2 -1150.6 -1152.0 -1153.4 -1154.8 -1156.2 -1157.6 -1159.0 -1160.4 -1161.8 -1163.2 -1164.6 -1166.0 -1167.4 -1168.8 -1170.2 -1171.6 -1173.0 -1174.4 -1175.8 -1177.2 -1178.6 -1180.0 -1181.4 -1182.8 -1184.2 -1185.6 -1187.0 -1188.4 -1189.8 -1191.2 -1192.6 -1194.0 -1195.4 -1196.8 -1198.2 -1199.6 -1201.0 -1202.4 -1203.8 -1205.2 -1206.6 -1208.0 -1209.4 -1210.8 -1212.2 -1213.6 -1215.0 -1216.4 -1217.8 -1219.2 -1220.6 -1222.0 -1223.4 -1224.8 -1226.2 -1227.6 -1229.0 -1230.4 -1231.8 -1233.2 -1234.6 -1236.0 -1237.4 -1238.8 -1240.2 -1241.6 -1243.0 -1244.4 -1245.8 -1247.2 -1248.6 -1250.0 -1251.4 -1252.8 -1254.2 -1255.6 -1257.0 -1258.4 -1259.8 -1261.2 -1262.6 -1264.0 -1265.4 -1266.8 -1268.2 -1269.6 -1271.0 -1272.4 -1273.8 -1275.2 -1276.6 -1278.0 -1279.4 -1280.8 -1282.2 -1283.6 -1285.0 -1286.4 -1287.8 -1289.2 -1290.6 -1292.0 -1293.4 -1294.8 -1296.2 -1297.6 -1299.0 -1300.4 -1301.8 -1303.2 -1304.6 -1306.0 -1307.4 -1308.8 -1310.2 -1311.6 -1313.0 -1314.4 -1315.8 -1317.2 -1318.6 -1320.0 -1321.4 -1322.8 -1324.2 -1325.6 -1327.0 -1328.4 -1329.8 -1331.2 -1332.6 -1334.0 -1335.4 -1336.8 -1338.2 -1339.6 -1341.0 -1342.4 -1343.8 -1345.2 -1346.6 -1348.0 -1349.4 -1350.8 -1352.2 -1353.6 -1355.0 -1356.4 -1357.8 -1359.2 -1360.6 -1362.0 -1363.4 -1364.8 -1366.2 -1367.6 -1369.0 -1370.4 -1371.8 -1373.2 -1374.6 -1376.0 -1377.4 -1378.8 -1380.2 -1381.6 -1383.0 -1384.4 -1385.8 -1387.2 -1388.6 -1390.0 -1391.4 -1392.8 -1394.2 -1395.6 -1397.0 -1398.4 -1399.8 -1401.2 -1402.6 -1404.0 -1405.4 -1406.8 -1408.2 -1409.6 -1411.0 -1412.4 -1413.8 -1415.2 -1416.6 -1418.0 -1419.4 -1420.8 -1422.2 -1423.6 -1425.0 -1426.4 -1427.8 -1429.2 -1430.6 -1432.0 -1433.4 -1434.8 -1436.2 -1437.6 -1439.0 -1440.4 -1441.8 -1443.2 -1444.6 -1446.0 -1447.4 -1448.8 -1450.2 -1451.6 -1453.0 -1454.4 -1455.8 -1457.2 -1458.6 -1460.0 -1461.4 -1462.8 -1464.2 -1465.6 -1467.0 -1468.4 -1469.8 -1471.2 -1472.6 -1474.0 -1475.4 -1476.8 -1478.2 -1479.6 -1481.0 -1482.4 -1483.8 -1485.2 -1486.6 -1488.0 -1489.4 -1490.8 -1492.2 -1493.6 -1495.0 -1496.4 -1497.8 -1499.2 -1500.6 -1502.0 -1503.4 -1504.8 -1506.2 -1507.6 -1509.0 -1510.4 -1511.8 -1513.2 -1514.6 -1516.0 -1517.4 -1518.8 -1520.2 -1521.6 -1523.0 -1524.4 -1525.8 -1527.2 -1528.6 -1530.0 -1531.4 -1532.8 -1534.2 -1535.6 -1537.0 -1538.4 -1539.8 -1541.2 -1542.6 -1544.0 -1545.4 -1546.8 -1548.2 -1549.6 -1551.0 -1552.4 -1553.8 -1555.2 -1556.6 -1558.0 -1559.4 -1560.8 -1562.2 -1563.6 -1565.0 -1566.4 -1567.8 -1569.2 -1570.6 -1572.0 -1573.4 -1574.8 -1576.2 -1577.6 -1579.0 -1580.4 -1581.8 -1583.2 -1584.6 -1586.0 -1587.4 -1588.8 -1590.2 -1591.6 -1593.0 -1594.4 -1595.8 -1597.2 -1598.6 -1600.0 -1601.4 -1602.8 -1604.2 -1605.6 -1607.0 -1608.4 -1609.8 -1611.2 -1612.6 -1614.0 -1615.4 -1616.8 -1618.2 -1619.6 -1621.0 -1622.4 -1623.8 -1625.2 -1626.6 -1628.0 -1629.4 -1630.8 -1632.2 -1633.6 -1635.0 -1636.4 -1637.8 -1639.2 -1640.6 -1642.0 -1643.4 -1644.8 -1646.2 -1647.6 -1649.0 -1650.4 -1651.8 -1653.2 -1654.6 -1656.0 -1657.4 -1658.8 -1660.2 -1661.6 -1663.0 -1664.4 -1665.8 -1667.2 -1668.6 -1670.0 -1671.4 -1672.8 -1674.2 -1675.6 -1677.0 -1678.4 -1679.8 -1681.2 -1682.6 -1684.0 -1685.4 -1686.8 -1688.2 -1689.6 -1691.0 -1692.4 -1693.8 -1695.2 -1696.6 -1698.0 -1699.4 -1700.8 -1702.2 -1703.6 -1705.0 -1706.4 -1707.8 -1709.2 -1710.6 -1712.0 -1713.4 -1714.8 -1716.2 -1717.6 -1719.0 -1720.4 -1721.8 -1723.2 -1724.6 -1726.0 -1727.4 -1728.8 -1730.2 -1731.6 -1733.0 -1734.4 -1735.8 -1737.2 -1738.6 -1740.0 -1741.4 -1742.8 -1744.2 -1745.6 -1747.0 -1748.4 -1749.8 -1751.2 -1752.6 -1754.0 -1755.4 -1756.8 -1758.2 -1759.6 -1761.0 -1762.4 -1763.8 -1765.2 -1766.6 -1768.0 -1769.4 -1770.8 -1772.2 -1773.6 -1775.0 -1776.4 -1777.8 -1779.2 -1780.6 -1782.0 -1783.4 -1784.8 -1786.2 -1787.6 -1789.0 -1790.4 -1791.8 -1793.2 -1794.6 -1796.0 -1797.4 -1798.8 -1800.2 -1801.6 -1803.0 -1804.4 -1805.8 -1807.2 -1808.6 -1810.0 -1811.4 -1812.8 -1814.2 -1815.6 -1817.0 -1818.4 -1819.8 -1821.2 -1822.6 -1824.0 -1825.4 -1826.8 -1828.2 -1829.6 -1831.0 -1832.4 -1833.8 -1835.2 -1836.6 -1838.0 -1839.4 -1840.8 -1842.2 -1843.6 -1845.0 -1846.4 -1847.8 -1849.2 -1850.6 -1852.0 -1853.4 -1854.8 -1856.2 -1857.6 -1859.0 -1860.4 -1861.8 -1863.2 -1864.6 -1866.0 -1867.4 -1868.8 -1870.2 -1871.6 -1873.0 -1874.4 -1875.8 -1877.2 -1878.6 -1880.0 -1881.4 -1882.8 -1884.2 -1885.6 -1887.0 -1888.4 -1889.8 -1891.2 -1892.6 -1894.0 -1895.4 -1896.8 -1898.2 -1899.6 -1901.0 -1902.4 -1903.8 -1905.2 -1906.6 -1908.0 -1909.4 -1910.8 -1912.2 -1913.6 -1915.0 -1916.4 -1917.8 -1919.2 -1920.6 -1922.0 -1923.4 -1924.8 -1926.2 -1927.6 -1929.0 -1930.4 -1931.8 -1933.2 -1934.6 -1936.0 -1937.4 -1938.8 -1940.2 -1941.6 -1943.0 -1944.4 -1945.8 -1947.2 -1948.6 -1950.0 -1951.4 -1952.8 -1954.2 -1955.6 -1957.0 -1958.4 -1959.8 -1961.2 -1962.6 -1964.0 -1965.4 -1966.8 -1968.2 -1969.6 -1971.0 -1972.4 -1973.8 -1975.2 -1976.6 -1978.0 -1979.4 -1980.8 -1982.2 -1983.6 -1985.0 -1986.4 -1987.8 -1989.2 -1990.6 -1992.0 -1993.4 -1994.8 -1996.2 -1997.6 -1999.0 -2000.4 -2001.8 -2003.2 -2004.6 -2006.0 -2007.4 -2008.8 -2010.2 -2011.6 -2013.0 -2014.4 -2015.8 -2017.2 -2018.6 -2020.0 -2021.4 -2022.8 -2024.2 -2025.6 -2027.0 -2028.4 -2029.8 -2031.2 -2032.6 -2034.0 -2035.4 -2036.8 -2038.2 -2039.6 -2041.0 -2042.4 -2043.8 -2045.2 -2046.6 -2048.0 -2049.4 -2050.8 -2052.2 -2053.6 -2055.0 -2056.4 -2057.8 -2059.2 -2060.6 -2062.0 -2063.4 -2064.8 -2066.2 -2067.6 -2069.0 -2070.4 -2071.8 -2073.2 -2074.6 -2076.0 -2077.4 -2078.8 -2080.2 -2081.6 -2083.0 -2084.4 -2085.8 -2087.2 -2088.6 -2090.0 -2091.4 -2092.8 -2094.2 -2095.6 -2097.0 -2098.4 -2099.8 -2101.2 -2102.6 -2104.0 -2105.4 -2106.8 -2108.2 -2109.6 -2111.0 -2112.4 -2113.8 -2115.2 -2116.6 -2118.0 -2119.4 -2120.8 -2122.2 -2123.6 -2125.0 -2126.4 -2127.8 -2129.2 -2130.6 -2132.0 -2133.4 -2134.8 -2136.2 -2137.6 -2139.0 -2140.4 -2141.8 -2143.2 -2144.6 -2146.0 -2147.4 -2148.8 -2150.2 -2151.6 -2153.0 -2154.4 -2155.8 -2157.2 -2158.6 -2160.0 -2161.4 -2162.8 -2164.2 -2165.6 -2167.0 -2168.4 -2169.8 -2171.2 -2172.6 -2174.0 -2175.4 -2176.8 -2178.2 -2179.6 -2181.0 -2182.4 -2183.8 -2185.2 -2186.6 -2188.0 -2189.4 -2190.8 -2192.2 -2193.6 -2195.0 -2196.4 -2197.8 -2199.2 -2200.6 -2202.0 -2203.4 -2204.8 -2206.2 -2207.6 -2209.0 -2210.4 -2211.8 -2213.2 -2214.6 -2216.0 -2217.4 -2218.8 -2220.2 -2221.6 -2223.0 -2224.4 -2225.8 -2227.2 -2228.6 -2230.0 -2231.4 -2232.8 -2234.2 -2235.6 -2237.0 -2238.4 -2239.8 -2241.2 -2242.6 -2244.0 -2245.4 -2246.8 -2248.2 -2249.6 -2251.0 -2252.4 -2253.8 -2255.2 -2256.6 -2258.0 -2259.4 -2260.8 -2262.2 -2263.6 -2265.0 -2266.4 -2267.8 -2269.2 -2270.6 -2272.0 -2273.4 -2274.8 -2276.2 -2277.6 -2279.0 -2280.4 -2281.8 -2283.2 -2284.6 -2286.0 -2287.4 -2288.8 -2290.2 -2291.6 -2293.0 -2294.4 -2295.8 -2297.2 -2298.6 -2300.0 -2301.4 -2302.8 -2304.2 -2305.6 -2307.0 -2308.4 -2309.8 -2311.2 -2312.6 -2314.0 -2315.4 -2316.8 -2318.2 -2319.6 -2321.0 -2322.4 -2323.8 -2325.2 -2326.6 -2328.0 -2329.4 -2330.8 -2332.2 -2333.6 -2335.0 -2336.4 -2337.8 -2339.2 -2340.6 -2342.0 -2343.4 -2344.8 -2346.2 -2347.6 -2349.0 -2350.4 -2351.8 -2353.2 -2354.6 -2356.0 -2357.4 -2358.8 -2360.2 -2361.6 -2363.0 -2364.4 -2365.8 -2367.2 -2368.6 -2370.0 -2371.4 -2372.8 -2374.2 -2375.6 -2377.0 -2378.4 -2379.8 -2381.2 -2382.6 -2384.0 -2385.4 -2386.8 -2388.2 -2389.6 -2391.0 -2392.4 -2393.8 -2395.2 -2396.6 -2398.0 -2399.4 -2400.8 -24

Hzotope RX 2 Advanced - Prakeria n°3 - Filipe Borato 2001 24bits.wav

File Edit View Process Transport Help

00:02:23.267

start [ms]	end [ms]	length [ms]	start [Hz]	end [Hz]	range [Hz]
00:00:00.000	00:00:00.000	00:00:00.000	0	22050	22050
00:02:17.262	00:10:51.625	00:10:51.625	0	22050	22050

Stereo | 24-bit | 44100 Hz | 00:02:15.450 | 21.9 dB | 14537.9 Hz

02:29 | 17/04/2016

DE-CONSTRUCT
PITCH
PLUG-IN
DITHER
RESAMPLE
SPECTRUM ANALYZER
CHANNEL
EQ
GAIN
SPECTRAL REPAIR
DENOISE
REMOVE HUM
DETECT & DECRACKLE
DECLIP

