

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE ARTES E LETRAS  
DEPARTAMENTO DE MÚSICA  
CURSO DE MÚSICA E TECNOLOGIA**

**Vinicius Pereira Oliveira**

**TÉCNICAS DE MANIPULAÇÃO DO ESTÉREO NAS ETAPAS  
DE MIXAGEM E MASTERIZAÇÃO DO DISCO “IMPERFEITO”**

Santa Maria, RS  
2017

**Vinicius Pereira Oliveira**

**TÉCNICAS DE MANIPULAÇÃO DO ESTÉREO NAS ETAPAS  
DE MIXAGEM E MASTERIZAÇÃO DO DISCO “IMPERFEITO”**

Monografia apresentada ao Curso de Música e  
Tecnologia da Universidade Federal de Santa  
Maria como requisito parcial para obtenção do  
grau de **Bacharel em Música e Tecnologia.**

Orientador: Prof. Guilherme Barros

Santa Maria, RS  
2017

**Vinicius Pereira Oliveira**

**TÉCNICAS DE MANIPULAÇÃO DO ESTÉREO NAS ETAPAS DE MIXAGEM E  
MASTERIZAÇÃO DO DISCO “IMPERFEITO”**

Monografia apresentada ao curso de música e tecnologia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) como requisito parcial para obtenção do título de **Bacharel em Música e Tecnologia**

**Aprovado dia 06 de Dezembro de 2017**

---

**Guilherme Barros, Grad. (UFSM)**  
(Presidente/ Orientador)

---

**Patrício Orosco Contreras, Grad. (UFSM)**

---

**Amaro Borges Filho, Dr. (UFSM)**

Santa Maria, RS  
2017

## RESUMO

### TÉCNICAS DE MANIPULAÇÃO DO ESTÉREO NAS ETAPAS DE MIXAGEM E MASTERIZAÇÃO DO DISCO “IMPERFEITO”

AUTOR: Vinicius Pereira Oliveira

ORIENTADOR: Guilherme Barros

Considerando os processos de mixagem e masterização do disco “Imperfeito”, que ocorreu no ano de 2017, tive o objetivo de analisar os procedimentos utilizados para manipular a imagem estéreo nesta produção. Para tanto, procedi a conceituar estéreo e as técnicas que envolvem o alargamento de áudio e a relatar os processos da produção do disco pertinentes ao tema, o que permite conhecer as formas de manipular o áudio para melhor explorar o potencial oferecido pelo estéreo nas etapas de mixagem e masterização de uma música.

**Palavras-chave:** mixagem; masterização; estéreo;

## ABSTRACT

### STEREO MANIPULATION TECHNIQS IN THE MIXING AND MASTERIZING STEPS OF THE DISC “IMPERFEITO”

AUTHOR: Vinicius Pereira Oliveira

ADVISOR: Guilherme Barros

Considering the processes of mixing and mastering the disc “Imperfeito”, which took place in 2017, it’s intended to analyze the procedures used to manipulate the stereo image on this production. To do so, I proceeded to conceptualize stereo and the audio widening techniques and to report the production process of this disc, which allows to know the ways to manipulate audio to better explore the potential offered by the stereo in the stages of mixing and mastering a song.

**Keywords:** mixing; mastering; stereo;

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -- <i>Plug-in</i> de medição nativo do Logic, com um goniômetro ao centro e um medidor	de	correlação
abaixo.....		17

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA</b> .....	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>O SISTEMA ESTEREOFÔNICO</b> .....	<b>8</b>
2.1	PANEAMENTO .....	9
2.2	MID/SIDE.....	10
<b>3</b>	<b>TÉCNICAS DE PROCESSAMENTO ESTÉREO DE ÁUDIO</b> .....	<b>12</b>
3.1	ALARGANDO SINAIS MONO COM M/S .....	12
3.2	ALARGANDO SINAIS MONO COM REVERB E DELAY.....	13
3.3	ALARGANDO SINAIS MONO COM <i>PITCH SHIFTERS</i> .....	14
3.4	MEDINDO E VISUALIZANDO A IMAGEM ESTÉREO.....	15
<b>4</b>	<b>TÉCNICAS DE PROCESSAMENTO ESTÉREO APLICADAS NA MIXAGEM DO DISCO “IMPERFEITO”</b> .....	<b>19</b>
4.1	FAIXA 1: “SINAIS” .....	20
4.2	FAIXA 2: “VAN GOGH” .....	22
4.3	FAIXA 3: “SOBRE OS TRONOS” .....	24
4.4	FAIXA 4: “ABSURDOS”.....	25
4.5	FAIXA 5: “IMPERFEITO” .....	27
<b>5</b>	<b>TÉCNICAS DE PROCESSAMENTO ESTÉREO APLICADAS NA MASTERIZAÇÃO DO DISCO “IMPERFEITO”</b> .....	<b>28</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>32</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>35</b>
	<b>ANEXO A</b> .....	<b>36</b>

## 1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Neste ano de 2017, fui responsável pela produção de um disco com 10 músicas compostas por mim, onde executei desde a pré produção, passando pelos estágios de gravação e mixagem, até a masterização. No período em que decidi o tema deste trabalho, durante a disciplina “TCC I”, estava em fase de pré produção do disco, e motivado por utilizar diversas ferramentas MIDI, considerei oportuno escrever sobre o assunto. No entanto, dadas as circunstâncias, uma mudança de rumos na produção me fez tomar a decisão de utilizar quase exclusivamente instrumentos gravados. Novas conclusões geradas a partir dos resultados finais me levaram a escrever sobre outro assunto, que se relaciona ao campo da mixagem e masterização, especificamente sobre a espacialização e posicionamento dos elementos que compõe uma música.

Este trabalho se propõe a introduzir conceitos sobre estéreo que permitem compreender os processos que constituem o que chamamos de alargamento (*widening*), explorando diversas técnicas e artifícios utilizáveis dentro das etapas de mixagem e masterização. De uma forma prática, uma análise do uso destas ferramentas dentro de um contexto real, o da produção do disco previamente citado, servirá de embasamento para trazer conclusões e reflexões sob a perspectiva de quem assume trabalhar com esses processos em uma música.

Por fim, acredito que é de fundamental importância para o progresso e desenvolvimento deste meio de trabalho, difundir este tipo de conhecimento dentro da língua portuguesa, para tornar fácil o acesso a um tipo de informação que se encontra em escassez neste idioma, como também compartilhar uma experiência que traz consigo perspectivas muitas vezes ignoradas por quaisquer motivos que sejam, que podem refinar estas artes tão presentes dentro do mundo musical contemporâneo, que são a mixagem e a masterização.



## 2 O SISTEMA ESTEREOFÔNICO

A palavra estereofônico é derivada do grego, e significa “som sólido”, se referindo à construção de imagens sonoras estáveis, críveis e concretas, independente da quantidade de alto falantes utilizadas para reproduzir o som. Isso pode se aplicar a sistemas *surround sound* (com múltiplos falantes dispostos ao redor do ouvinte), tanto quanto para um simples sistema com dois canais. Entretanto, a maioria das pessoas está condicionada a associar o termo estéreo com sistemas de dois canais, o que se adotará para os exemplos dessa pesquisa (ROBJOHNS, 1997).

A maior parte do desenvolvimento que envolve o universo das gravações em estéreo como conhecemos nos dias de hoje ocorreram no início do século XX, nos Estados Unidos e, em especial, no Reino Unido. No ano de 1931, quando trabalhava na gravadora EMI, o engenheiro eletrônico Inglês, Alan Blumlein percebeu que nossos ouvidos são capazes de escutar todas as fontes quando utilizamos múltiplos falantes para reproduzir sons (OWSINSKY, 1999, p. 21). Ao mesmo tempo, levando em consideração o desafio de reproduzir o efeito da diferenças de tempo de chegada dos sons em gravações que utilizassem microfonações com pares espaçados, sem que o posicionamento dos falantes aumentasse essa diferença, e conseqüentemente, comprometesse os resultados sonoros, Blumlein chegou à conclusão que ao posicionar as fontes sonoras de forma que não houvesse diferença de distância entre a fonte e o ouvinte, ele poderia gerar o efeito de diferença de tempo de chegada do som apenas com o uso da diferença de intensidade inerente à equidistância entre os falantes e o ouvinte, esse efeito foi chamado originalmente de “Estéreo de intensidade” (ROBJOHNS, 2010).

Na prática, o formato de reprodução estéreo que se consagrou consistia em posicionar dois falantes e o ponto de audição nos cantos de um triângulo equilátero de lados entre 2 e 4 metros, dependendo do tamanho das caixas e da sala em que se encontrassem.

Um dos grandes trunfos desta disposição é a compatibilidade mono, pois, um sinal gravado desta forma pode ser reproduzido por ambas as caixas e ainda assim ser percebido sem nenhuma alteração indesejada. A interação dos sinais

ao chegar aos ouvidos cria um novo sinal composto, que é idêntico na forma de onda porém, diferente em tempo. A diferença no tempo sempre pende ao lado mais alto da reprodução, sensação gerada por um “falso tempo de chegada” das ondas sonoras, que é como é interpretado pelo ouvinte, resultando em uma sensação de posicionamento entre os 60 graus dispostos em sua frente (ROBJOHNS, 2010).

Se ambos falantes produzirem sons em mesma intensidade, a combinação percebida pelos ouvidos é idêntica, criando a sensação de que a fonte sonora vêm diretamente do ponto central entre as caixas, esse fenômeno é conhecido como “centro fantasma”. Apesar da variação de nível entre os falantes necessária para modificar o posicionamento seja sutil, dependente da acuidade do ouvinte e das condições da monitoração, uma distribuição com diferença de 12 a 16 decibéis é suficiente para colocar uma imagem firmemente em um dos extremos do campo de reprodução (ROBJOHNS, 2010).

Para que o sistema estéreo de dois canais funcione adequadamente da maneira com que foi projetado, é imperativo que o ouvinte se mantenha sempre dentro do ponto ideal de audição. Sempre que há um deslocamento do ouvinte para algum dos lados, a imagem estéreo tende a ficar difusa pela maior proximidade de um canal do que do outro.

## 2.1 PANEAMENTO

A primeira e mais básica ferramenta de controle e manipulação artificial da imagem estéreo é o *pan pot* (potenciômetro panorâmico), que é um dispositivo que possui uma entrada de sinal e distribui através de um potenciômetro um sinal sonoro qualquer em duas saídas. Quando colocado em uma posição central, ambas as saídas recebem um nível igual de sinal sonoro, o que faz com que a reprodução seja idêntica nas duas caixas, dando a impressão de que o som vem do centro, e não de duas fontes distintas. Ao manejar o potenciômetro para qualquer direção, a distribuição do sinal entre as saídas se desequilibra, mantendo um sinal constante em um dos canais,

enquanto o outro vai recebendo menor amplitude. O resultado desta relação de sinais cria o posicionamento do sinal dentro do campo estéreo existente entre os falantes.

## 2.2 MID/SIDE

O *Mid/Side* (M/S) é outra técnica revolucionária de manipulação do estéreo inventada por Alan Blumlein. Diferentemente do habitual, o M/S serve para organizar os canais em informações ao centro e nas laterais, ao transformar os canais de esquerda e direita. O canal central (*Mid*) consiste na soma dos sinais de esquerda e direita, apresentando a soma entre os sons de ambos e assim, tudo que há em comum. O canal das laterais, por outro lado, apresenta a subtração entre os sinais, consistindo em todos os elementos que são diferentes entre a direita e a esquerda, os elementos que causam a impressão de largura da imagem estéreo.

Considerando que a relação de nível entre o *mid* e o *side* definem o efeito do espaçamento do campo estéreo, uma total ausência do sinal de *side* resulta em um sinal mono. Ao remover o *side* de um sinal que é estéreo por natureza, sem alargamentos artificiais, o sinal resumido em mono em geral é bastante incompleto em comparação à sua versão original, o que salienta outra vez a importância de se cultivar uma compatibilidade mono.

Todavia, se for analisado pelo outro lado, aumentar o nível do *side* dentro da proporção do M/S aumenta a largura da imagem estéreo pois, acentua todos os elementos contrastantes entre os canais de direita e esquerda ou presentes nas extremidades do campo estéreo.

O M/S é a ferramenta central dentro de qualquer processamento de alargamento do estéreo. A possibilidade de manipular as características centrais e laterais de um elemento separadamente, inferindo diretamente na sua percepção de tamanho dentro da imagem estéreo é praticamente impensável sem utilizar um processamento em M/S. Além da presença geral no espaço, o M/S também pode ser usado de forma inversa, ao remover a presença de um elemento ao centro para ceder espaço a outro nesta região, por exemplo. Por fim, é importante mencionar que o aumento do *side* merece

alguma moderação, ao correr o risco de criar sérios problemas de compatibilidade mono se usado de forma abusiva.

### 3 TÉCNICAS DE PROCESSAMENTO ESTÉREO DE ÁUDIO

#### 3.1 ALARGANDO SINAIS MONO COM M/S

É bastante comum nos depararmos com a necessidade de aplicar efeitos estéreo em sinais mono, e existem várias técnicas para criá-los. Uma forma muito efetiva de manipular um sinal desta forma é tomar o sinal mono como o canal *Mid*, criar um *Side* falso a partir do mesmo e decodificar ambos de volta como um sinal de esquerda e direita. Em verdade, isso é o que a maioria das ferramentas de alargamento de estéreo fazem basicamente, com, no máximo, mais um ou outro artifício misturado no processo.

Para criar um sinal de *Side* falso a partir de um mono, é necessário primeiramente adicionar um *delay* (atraso) ao sinal: algo entre 7 e 70 milisegundos funciona em geral. Quanto maior o tempo de *delay*, maior seria a dimensão do efeito, ou o tamanho da “sala” se compararmos com o exemplo, pois o *delay* seria análogo ao espaço que o som das reflexões deveria percorrer, entretanto, o quão convincente o efeito pode parecer sob estas condições depende especialmente da natureza do material a ser manipulado. Como em qualquer processamento M/S, a relação do *Side* com o *Mid* determina a impressão geral da largura da imagem, o que sugere experimentar com o tempo de *delay* e com o nível do *Side* para encontrar o balanço ideal da profundidade destes efeitos. O falso sinal de *Side* é completamente eliminado da mixagem quando ela é somada para mono, permanecendo apenas o sinal original ao centro.

No efeito, o *delay* causa uma mudança na fase que varia com a frequência. Em frequências graves, onde o comprimento de onda é longo, o *delay* aplica pequenas variações de fase, ocorrendo uma soma de graves no canal da esquerda e um cancelamento no canal da direita. Nas regiões mais agudas do espectro, o *delay* aplica uma alteração na fase em que diversas frequências dos sinais se somam e se cancelam consecutivamente, resultando em uma série de filtros *notch*, que analisados em um espectrograma se assemelham a um pente de cabelo, sendo essa a origem do termo *comb-filter*.

Como o canal *Mid* e o falso *Side* se somam para criar o canal de esquerda e se subtraem para formar o canal da direita, o *comb-filter* resultante em cada um dos lados trabalha em uma polaridade oposta ao outro, sendo que, onde um tem cancelamentos, o outro possui somas. O que isso significa é que algumas frequências serão percebidas somente na esquerda, enquanto outras aparecerão somente na direita. Nossa audição interpreta isso como uma imagem estéreo “embaçada”, não há nenhuma informação de imagem estéreo real, é claro, porém, isso é uma ferramenta surpreendentemente efetiva (ROBJOHNS, 2010).

Um efeito colateral que essa técnica encontra é o desbalanço do grave pois, como mencionado anteriormente, as frequências graves tendem a se deslocar para o lado esquerdo, deixando o lado direito sem graves. A razão para isso ocorrer é que geralmente o *delay* utilizado para criar o falso *Side* é curto demais para produzir grandes alterações na fase das frequências graves, então sinais mais graves tendem a ficar mais ou menos dentro e fora de fase nos dois lados respectivamente, tornando o estéreo bastante assimétrico. A solução convencional para esse problema é aplicar um filtro passa-altas no sinal de *Side* falso, fazendo com que o efeito estéreo aconteça apenas nas frequências agudas e mantendo o grave perfeitamente no centro.

### 3.2 ALARGANDO SINAIS MONO COM REVERB E DELAY

Uma alternativa, que é tão eficaz quanto no alargamento do estéreo, é o uso de *reverbs*. A ideia se baseia no fato de que a maioria dos instrumentos são pequenos demais para criar um senso de tamanho para um ouvinte sentado a alguns metros de distância (com exceções como um piano ou um órgão de tubos). O que cria o senso de grandeza no estéreo nesses casos são as reflexões da sala, o que é fundamentalmente o que processadores de reverberação são desenvolvidos para gerar.

Ao adicionar um *reverb* simulando uma sala pequena, com muitas reflexões prévias (*early reflexions*) e nenhuma, ou quase nenhuma, reflexão longa em um sinal mono, em geral o efeito estéreo criado é bastante convincente. O ideal é que não haja nenhuma reflexão longa de fato no processamento, o que pode ser facilmente obtido

ao manipular algum parâmetro da maioria dos processadores de *reverb*. É importante salientar que a compatibilidade mono<sup>1</sup> é alta nesse processo, apesar de que um pouco do som reverberante artificial sempre se mistura com o sinal original, considerando que nem todas as reflexões causam cancelamentos quando somadas em mono. (O balanço entre o som original e as reverberações longas definem a sensação de distância em que o som é apresentado, as reflexões primárias definem o aparente tamanho da sala criada, conseqüentemente a largura do estéreo do efeito). A maioria dos processadores de reverberação permitem alterar a natureza das reflexões primárias, e experimentar com isso é o ponto chave para criar um efeito crível.

*Delays* curtos também podem ser usados para criar um efeito de estéreo, tanto duplicando e atrasando o canal de áudio original no DAW (*digital audio workstation*), quanto usando algum processador de *delay* ou de ADT (duplicação automática de canais). A técnica consiste em panear até as extremidades o sinal original e sua cópia atrasada, utilizando uma diferença de 5 a 15 milisegundos em média (com a margem para experimentação). Entretanto, quando somamos o estéreo para mono, a combinação entre os sinais gera um efeito de filtro-pente<sup>2</sup> (*comb-filter*), frequentemente alterando muito o sinal original. Reduzir o nível do sinal atrasado ou usar múltiplos *delays* ajuda a reduzir o problema da compatibilidade mono, com o preço de enfraquecer a impressão estéreo do efeito.

### 3.3 ALARGANDO SINAIS MONO COM *PITCH SHIFTERS*

Segundo Raman (2016), a partir dos anos 80 um efeito começou a se popularizar ao ser utilizado em vozes de incontáveis produções de sucesso radiofônico: o *pitch shifter*. Presente em racks de processamentos muito usados na época, como o *H3000 Ultra Harmonizer* da marca *Eventide*, a invenção deste processo tornou possível

---

<sup>1</sup> Por compatibilidade mono podemos entender qualquer efeito indesejado ocorrido quando somamos um sinal estéreo para mono, tais como o filtro-pente, cancelamentos e alterações no espectro de frequência.

<sup>2</sup> Quando somamos dois sinais idênticos ou correlatos com uma diferença temporal entre eles, interferências construtivas e destrutivas são causadas no espectro de frequência. A resposta de frequência de um filtro-pente consiste de uma série de vales igualmente espaçados (se visualizados em escala linear), múltiplos do vale mais grave, remetendo à aparência de um pente. Os locais dos vales dependem do tamanho do atraso em relação ao tamanho de onda.

alterar a altura de um sinal de áudio sem que a velocidade da reprodução fosse alterada. Segundo Winer (2017), o processo do *pitch shifter* altera a afinação de um áudio a partir do uso de *resampling*, que nada mais é do que retirar amostras do áudio e reproduzi-las novamente após criar ou deletar partes deste mesmo som para que se encaixe novamente no tempo de reprodução inicial. Enfim, como técnica de alargamento, o *pitch shifter* é utilizado ao copiar um áudio mono duas vezes e alterar sua altura para cima e para baixo uma porção qualquer, geralmente de alguns centésimos de tom, e peneirar ambos os sinais nas extremidades, para que a diferença de altura com o som original seja responsável por criar a diferença entre a direita e a esquerda.

### 3.4 MEDINDO E VISUALIZANDO A IMAGEM ESTÉREO

A monitoração da fase das saídas de áudio é um recurso fundamental para trabalhar com o estéreo. Existem, basicamente, dois tipos de medidores: um de fase simples (medidor de correlação) e um goniômetro, os dois sendo facilmente encontrados no formato de *hardware* e *plug-in*. O mais simples, que é o medidor de fase básico, possui uma escala que vai desde o valor -1, passa pelo 0 e vai até o +1. Ele pode tomar a forma de um medidor analógico tradicional com uma agulha oscilante mas, hoje em dia é mais comum no formato de gráfico com barras em LED. Normalmente a região entre 0 e +1 é colorida em verde e entre 0 e -1, em vermelho. Se ambos os canais de direita e esquerda forem iguais (seria o caso de um sinal mono ao centro), os canais são perfeitamente coerentes (sem diferença de fase) e o indicador marcará +1. À medida que a incoerência entre os canais aumenta, o medidor se aproxima da marca do 0. Um par coincidente de microfones, captando uma orquestra, tenderá a produzir um som quase totalmente incoerente, e o medidor oscilará próximo ao 0. Na verdade, o que uma leitura sobre o 0 indica é uma “perfeita” imagem estéreo.

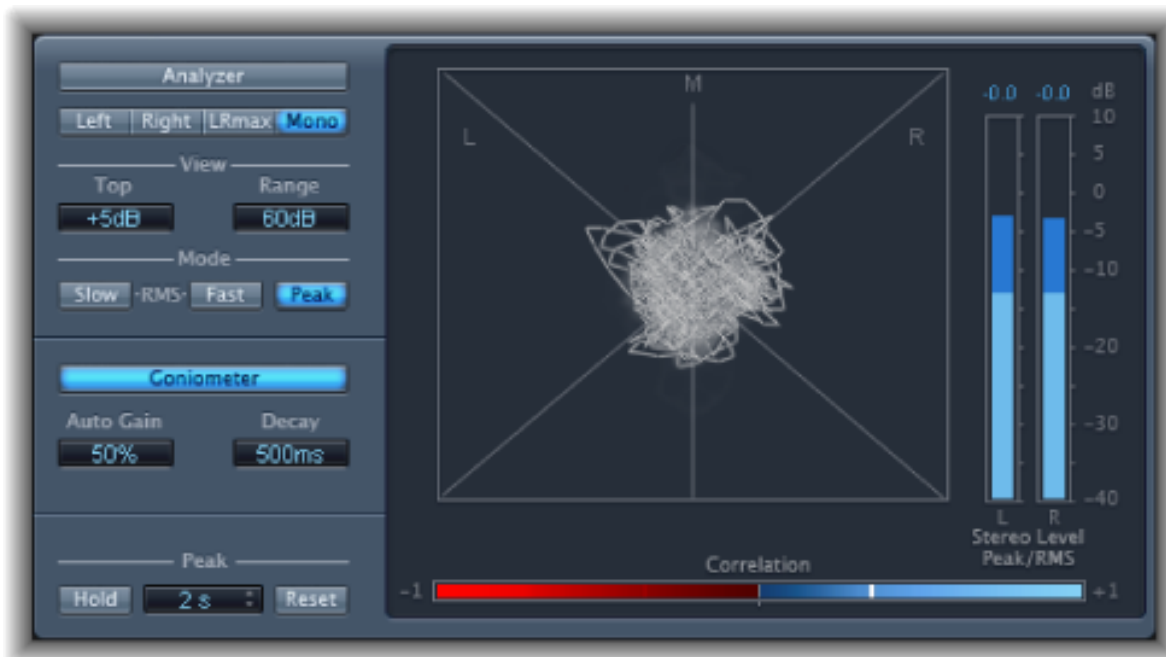
Se dois canais possuem uma quantidade significativa de elementos fora de fase, o medidor tenderá ao lado vermelho da escala, indo em direção ao -1, alcançando essa marca quando os elementos de ambos os canais forem idênticos, porém, de fase



oposta. Encontrar o medidor passeando brevemente abaixo de 0 raramente são sinais que merecem alguma preocupação, todavia, ao perceber movimentos bruscos pendendo ao lado negativo ou longos períodos de exposição dentro da zona negativa, tudo indica que o som analisado provavelmente encontra sérios problemas de fase e de compatibilidade mono. O objetivo é fazer o medidor de fase oscilar tão próximo a 0 quanto possível quando a quantidade máxima de largura é desejada, evitando a zona negativa.

Incluso em várias DAWs como opção, o goniômetro é a outra forma de medição, que funciona como um gráfico de barras bi-dimensional. Imaginando que o canal da direita é exibido de forma horizontal neste gráfico e o canal da esquerda, tal qual, porém, disposto na vertical, visualizamos o medidor em si como o ponto de intersecção de ambos gráficos, acompanhando o movimento de ambos. Se os canais apresentam o mesmo conteúdo (uma fonte mono ao centro), uma fina linha diagonal será produzida, entretanto, se uma fonte estéreo está sendo reproduzida, o gráfico criará um padrão complexo na exibição, que em geral se assemelha a um novelo.

Figura 1 – *Plug-in* de medição nativo do Logic, com um goniômetro ao centro e um medidor de correlação abaixo.



Fonte: Logic Pro X, 2013.

Para que o goniômetro convencional faça mais sentido em uma aplicação de áudio, em geral, ele é disposto sobre um ângulo de 45 graus em sentido anti-horário, para que, desta forma, a representação de um sinal mono seja de uma linha perfeitamente vertical, apontando para o centro da imagem. Quando somente o canal da direita possui sinal, esta linha se dispõe em um ângulo de 45 graus para a esquerda, e o exato oposto quando somente o canal da esquerda envia sinal. O comprimento da linha indica a amplitude do sinal mas, é usualmente organizada para crescer simetricamente para fora do eixo central de exibição.

Quando paneamos uma fonte mono, esse tipo de medidor apresenta uma imagem que torna muito clara, visualmente, a impressão de posicionamento dentro da imagem estéreo, o que é um de seus pontos mais fortes. É particularmente útil quando se trata de otimizar o ângulo de um par coincidente de microfones em uma gravação, ao assegurar que a fonte captada ocupe a largura desejada do estéreo, por exemplo. À medida que o sinal vai se espalhando na imagem, a partir do mono, a fina linha expressa no visualizador vai inchando como um novelo no formato de elipse até, eventualmente, se tornar circular, o que indica a máxima largura que ainda mantêm a

compatibilidade mono. Isso é a representação de um som na marca 0 dentro do medidor de fase. Se a incoerência do canal aumenta, o círculo apresentado no goniômetro vai se achatando em uma elipse horizontal e, ao momento em que ambos os canais apresentam o mesmo material em polaridades opostas, a elipse se resumirá em uma linha reta disposta na horizontal. Sendo assim, o objetivo durante o processo de mixar os sinais é de atingir algo entre um círculo e uma linha vertical, evitando uma linha horizontal a qualquer custo.

Com esse tipo de monitoração, guitarras e teclados exageradamente processados se tornam absolutamente óbvios com os sinais de um novelo em elipse horizontal presente no goniômetro, assim como é de grande facilidade perceber quando os elementos estão paneados através da imagem, à medida que a elipse se inclina ao representá-los. Alguns efeitos muito sutis muitas vezes se tornam claros dentro desta monitoração, tornando simples de voltar atrás dentro de alguns processos e corrigir eventuais problemas desta natureza.

## 4 TÉCNICAS DE PROCESSAMENTO ESTÉREO APLICADAS NA MIXAGEM DO DISCO “IMPERFEITO”

Neste capítulo será feita uma análise do tratamento estéreo dos elementos no processo de mixagem de um disco. O álbum em questão, intitulado “Imperfeito”, contém 10 faixas de áudio que foram produzidas de forma independente por mim, em meu projeto musical solo, chamado “Matinê Meia Noite”, dentro de um *home studio*. Das 10 faixas, 5 serão analisadas neste trabalho. O processo de mixagem em específico durou cerca de dois meses e ocorreu em agosto e setembro de 2017.

Todas as letras, melodias e arranjos presentes neste álbum são criações minhas. As performances vocais e instrumentais gravadas e sequenciadas por meio de *samplers* também foram realizadas por mim.

O estilo estético do disco, que interfere diretamente em algumas decisões referentes à mixagem, se encontra fundamentado em estilos como rock, pop, folk e blues, considerando que algumas faixas tendem mais ou menos a alguns destes estilos em particular, ainda assim, a mixagem, que traz trejeitos devidamente característicos, apresenta algumas variações.

Sendo assim, a análise será apresentada a seguir separada individualmente por cada faixa do disco, investigando as peculiaridades de cada música e os resultados obtidos a partir das escolhas tomadas, levando em conta o referencial teórico pertinente ao assunto do processamento estéreo de áudio.

É importante salientar, antes de iniciar, alguns dos principais materiais e *softwares* utilizados durante o processo de mixagem do disco. Esta fase da produção foi feita de forma digital, utilizando um *laptop MacBook Pro* da marca *Apple*, conectado a uma interface *Fast Track* da marca *M-Audio*, que enviava o sinal de áudio a dois monitores de áudio *Rokit 5*, da marca *KRK*, e um fone de ouvido *K44* da marca *AKG*. O *software* de gravação e mixagem, ou *DAW*, utilizado foi o *Logic Pro X*, da *Apple*. Por fim, é necessário mencionar o uso de um *plugin* que possui a proposta de executar os processamentos referidos neste trabalho, o *Stereo Savage* da marca *Plugin Boutique*. Este programa possui um apanhado de técnicas para alargar sinais de áudio, tais como o uso de *delays*, *reverbs* e *pitch shifters*, com um controle do balanço entre o sinal

original e o sinal processado, além de criar uma cadeia com processamento M/S com ajuste da sua proporção e outras variáveis, possuindo medidores de fase e goniômetro, o que torna sua utilização extremamente prática, considerando a quantidade de vezes que esses processos foram utilizados no disco, como podemos perceber a seguir.

#### 4.1 FAIXA 1: “SINAIS”

Esta música possui fortes traços que remetem ao rock, contando com guitarras distorcidas ocupando posições de destaque em diversos trechos da faixa e com uma presença muito forte da bateria. Além disso, a música apresenta violões, baixo, voz principal e coros.

Começando a análise pelo tratamento das guitarras, visto que o arranjo a coloca exercendo funções melódicas em todas as suas aparições (dentro das introduções e no solo, especialmente), seu posicionamento se encontra próximo do centro dentro do campo estéreo, levemente à direita ou, em outros trechos em que produz melodias de caráter mais complementar, se encontram paneadas no meio do caminho entre o centro e a direita. Como as guitarras nesta faixa foram gravadas em mono, e considerando seu protagonismo como nos trechos citados, a decisão de utilizar um efeito para tornar mais largo o espaço ocupado por elas foi bastante pertinente, que neste caso, mixando sutilmente (cerca de 10 a 15%) um processador de reverb contendo apenas as reflexões prévias, foi gerada a diferença entre os canais a partir das variações entre essas reverberações e, em seguida, salientadas ao utilizar um processamento em M/S e aumentando a proporção do canal de *Side* em relação ao *Mid* em mais ou menos 50%.

Os violões presentes na gravação não possuem nenhuma técnica de ampliação do estéreo. Todavia, durante toda a faixa há dois canais de violão mono performadas de forma praticamente idêntica, paneadas na metade do caminho entre o centro e as extremidades da imagem. Essa decisão do arranjo dos violões proporciona um preenchimento largo do estéreo que, no entanto, poderia ser manipulado de alguma forma, contando que os violões tem um papel de acompanhamento durante

praticamente toda a música, um processamento em M/S para reduzir o *Mid* faria muito bem ao ceder mais espaço a outros elementos no centro da mixagem.

A bateria está disposta em 4 canais, basicamente, sendo eles: Caixa, bumbo e 2 canais gravados com um par espaçado de microfones sobre a bateria. Os tambores se encontram perfeitamente ao centro, como é de se esperar de instrumentos que possuem frequências no extremo grave como o bumbo, sem deixar de mencionar que isso é um tratamento praticamente padrão em qualquer produção de rock e pop da atualidade. Entretanto, os canais de *overhead* estão sendo alargados em um processo um tanto peculiar, pois, apesar de já possuírem uma imagem estéreo própria da gravação, um processamento adicional foi feito ao mixar levemente (cerca de 10 a 15%) um *pitch-shifting* de 2,7 cents de variação de afinação em ambos os canais de esquerda e direita, seguida a um processamento em M/S, aumentando o balanço do nível do *Side* em relação ao *Mid* em 35%. Desta forma, o canal de *overhead* cede espaço ao centro para os outros elementos, tais quais a caixa e o bumbo, ao mesmo tempo que cria uma larga sensação de espacialidade com a sua perspectiva dos tambores que traz seu som ao *side*, ao mesmo tempo que preenche espacialmente o campo estéreo com o som dos pratos presente nesta faixa.

O baixo é o único elemento que não possui qualquer característica que ocupe o espaço estéreo, pois, devido ao seu caráter extremamente grave, é preferível que ele se encontre perfeitamente ao centro como já mencionado anteriormente, considerando que ao puxar o grave, o balanço de nível da música se desestruturaria fortemente.

Os coros desta canção se encontram nos refrões e no solo, executando um papel melódico mais ao fundo da perspectiva geral da música. Eles não possuem processamento estéreo porém, ocupam espaço do campo por consistir em 6 canais mono de voz paneados ao centro e levemente à direita e à esquerda.

Finalmente, as vozes principais, como possuem o grande protagonismo da música, estão ao centro do estéreo, e possuem um processamento em paralelo, mixado em cerca de 5 a 10% do sinal original, que consiste em alterar 1,1 cents de afinação nos canais de direita e esquerda, seguido por um aumento bastante sutil no nível do *Side* dentro do balanço do M/S em cerca de 15%. Durante o verso, há segundas vozes cantando intervalos com a voz principal, mixadas mais ao fundo, mas,

com um processamento bastante semelhante ao da voz principal, mas, com uma proporção de 50% do uso do efeito, com alguns cents a mais e um aumento bastante significativo no canal de *Side* de 60%, impedindo que esta segunda voz atrapalhe a voz ao centro e, ainda assim, aumentando a sensação de largura da voz principal ao estar mais presente nas laterais. Durante o refrão, uma segunda voz que também canta intervalos está presente, porém, com um tratamento um pouco diferente, consistindo no uso de um *delay* de 31 milisegundos entre os canais de direita e esquerda, com o mesmo balanço entre sinal original e modificado, seguido pelo mesmo processamento em M/S. Todavia, sabendo que o efeito gerado pelo atraso entre os canais é mais largo, em geral, há um contraste entre o verso e o refrão, que apesar de não demonstrar nenhum problema sério, é importante lembrar que esse é um dos tipos de processamento que costuma gerar problemas de compatibilidade mono se utilizado em demasia, o que poderia acarretar na perda destas dinâmicas da canção em alguns sistemas de som.

#### 4.2 FAIXA 2: “VAN GOGH”

Esta canção possui uma instrumentação semelhante à primeira, apenas com uma direção estética mais suave, contendo guitarras limpas ou com muito pouca distorção, ainda que apresentando um solo de guitarra em sua estrutura.

O primeiro elemento a ser abordado é o violão, que como na primeira faixa, toca continuamente por toda a música, no entanto, consiste em apenas um canal mono paneado levemente à esquerda. O processamento adicionado neste canal é um perfeito exemplo do abuso de técnicas de alargamento do estéreo, pois, com o uso de um *delay* de 6,7 milisegundos de diferença entre os canais de direita e esquerda, em uma mixagem do efeito em 100% em relação ao sinal original (ou seja, apenas com o som do sinal alterado), somado a um aumento na proporção do *Side* em cerca de 10% em relação ao *Mid*, se pode perceber uma perda enorme no sinal deste violão ao somar a faixa em mono. Podemos dizer que oferecer um grande risco ao balanço geral da música é o preço que se paga por uma sonoridade extremamente larga de um elemento.

A bateria, como na música anterior, e como em todas as próximas faixas, está constituída, basicamente, nos mesmos 4 canais. Entretanto, nesta música não há nenhum tipo de processamento para alargar o estéreo.

O baixo, assim como a bateria, foi gravado de forma semelhante durante todo o disco e, tampouco recebe, neste tema, algum tipo de tratamento pertinente ao assunto do trabalho.

As guitarras, também estão dispostas em mono, e podem ser divididas em 3 partes de distintos tratamentos. As primeiras guitarras, tocadas de forma pinçada pelas unhas, se encontram nas introduções, versos e nos refrões da música, estas não recebem quaisquer processamentos para alargar o estéreo, e estão paneadas na metade do caminho entre o centro e a direita. Dentro da seção da música que se encontra após o segundo e terceiro refrões, há um segundo tipo de guitarras, tocadas com golpes de palheta. Estão paneadas tal qual as anteriores, porém, estão processadas com um *reverb* curto mixado em 50% com o sinal original, com seu *Side* ampliado em 25%, garantindo um certo preenchimento e destaque em relação às guitarras das outras partes, ainda que esteja exercendo um papel mais rítmico/harmônico nestes trechos. Por último, a guitarra gravada no solo se encontra mais próxima do centro que as outras, por exercer o papel melódico principal desta seção, a mesma está sendo processada por um plugin de *chorus*<sup>3</sup> nativo do próprio *software* de mixagem (Logic), com uma intensidade de 50% e tempo de LFO de 0,166 Hz, mixado em 22% em relação ao sinal original. Há ainda, dentro do solo, uma segunda guitarra que interage melodicamente com a principal, esta recebe o mesmo tratamento que a primeira, apenas passando por um processamento M/S com um aumento de cerca de 60% do balanço tendendo ao side, fazendo com que a mesma perca a sensação de direcionalidade, soando como um eco disperso ao fundo da perspectiva da música.

A voz principal desta música está processada por um *pitch shifter* em paralelo, desafinando 4 cents de diferença entre ambos os lados, mixado em aproximadamente 10%, seguido por um processamento em M/S com um aumento de 33% do nível do

---

<sup>3</sup> O processamento do efeito de *chorus* basicamente consiste em dois sinais duplicados, de fase oposta, paneados nos extremos do campo estéreo, com um *delay* curto em que o tempo de atraso é variado por um oscilador de baixa frequência (LFO) (TESTONE, s.d.).



side. Fora estes procedimentos para alargar levemente a voz, há coros cantando melodias em intervalos harmônicos com a voz principal, sem quaisquer processamentos de alargamento e, no entanto, consistindo em 3 canais de vozes mono paneadas ao centro e parcialmente nas laterais, fazendo com que esses coros ocupem um espaço largo dentro da mixagem.

#### 4.3 FAIXA 3: “SOBRE OS TRONOS”

O primeiro elemento a ser observado nesta música é o violão, que toca durante toda a canção, e se encontra paneado levemente à esquerda. Um chorus é aplicado levemente nele para, primeiramente, modificar o timbre, muito mais do que alargar o estéreo, com 16% de intensidade, um LFO de 0.266 Hertz no delay, mixado em 20%. No entanto, um processamento utilizando *pitch shifters* torna a imagem do violão muito mais espaçosa, ao aplicar uma desafinação de 0.5 cents, mixada em cerca de 10% e, acentuada com um aumento de 25% do balanço do volume do side em um processamento em M/S. Ainda há um segundo violão paneado quase totalmente à direita que toca somente durante o verso, entretanto, este não possui qualquer processamento referente ao estéreo.

Há dois tipos de tratamentos nas guitarras desta faixa. As guitarras que aparecem durante os refrões estão paneadas perfeitamente entre o centro e a direita, estas possuem apenas um *chorus* inserido nelas, utilizado com o intuito de modificar o timbre tanto quanto alargar sua imagem, tem sua intensidade em 22%, LFO em 0.266 Hertz e uma mixagem do efeito em um taxa razoavelmente alta de 39%. As guitarras que aparecem nas outras seções da música estão paneadas a um terço do caminho do centro em direção à direita. Nelas se encontra, primeiramente, um *chorus* de 8% de intensidade, LFO de 0,3 Hertz, mixado em 30%, e em seguida, um *pitch shifter* de 2,1 cents de desafinação, mixado em cerca de 15% no sinal, tudo isso, culminando em um aumento de 50% da proporção do *Side* em um processamento em M/S, o que em geral, torna essa guitarra extremamente espaçosa, um ponto positivo ao considerar que ela aparece somente em momentos muito pontuais.

Durante os refrões, há coros cantando em harmonia com a voz principal, são três faixas de vozes paneadas, ao centro e no meio do caminho entre o centro e as

laterais. Estas vozes passam diretamente por um processamento em M/S em que o *Side* é aumentado proporcionalmente em 10%, um efeito bastante sutil, considerando que o simples paneamento dos coros já produz uma sensação de preenchimento do campo estéreo. Especialmente no último refrão, ainda há mais uma voz de fundo, que canta melodias independentes da voz principal. Paneada a um terço do caminho em direção à esquerda, ela está processada por um *pitch shifter* de 5 cents de desafinação, mixados em mais ou menos 15% e alargada por um processamento M/S com um aumento proporcional de cerca de 17% no *Side*.

A bateria, disposta tal qual a das outras canções, desta vez está processada nos canais de *overheads* por um *pitch shifter* ajustado em 2,4 cents, mixado em 15%, subsequentemente alargado em um aumento de 35% no *side*, criando um som com forte preenchimento do campo estéreo.

Comentando sobre os baixos uma última vez durante este texto, se encontra como todos os outros baixos do disco, novamente ao centro sem qualquer processamento pertinente ao seu espaço no estéreo.

A voz principal, como esperado, se encontra no centro, e está sob o efeito de um *pitch shifter* de 2.5 cents, mixado em 15%, seguida de um M/S com um aumento de 45% do *side*, gerando uma voz bastante larga dentro desta mixagem.

#### 4.4 FAIXA 4: “ABSURDOS”

O violão desta música está paneado levemente à esquerda e, se encontra apenas com um leve processamento de um chorus, de intensidade de 9% e LFO de 0,366 Hertz, mixados em 20%, gerando um efeito bastante sutil, tanto em questão tímbrica quanto em questão de largura do estéreo.

A guitarra nesta faixa não possui alargamentos artificiais, a única questão importante de salientar é que, durante os refrões ela se encontra paneada entre o centro e a direita, enquanto no resto da música estão muito mais próximas do centro, inclinadas levemente à direita. O fator decisivo desta decisão foi que durante o refrão a guitarra tem uma função muito mais harmônica e rítmica, enquanto é muito mais melódica e assume um protagonismo durante os outros trechos.

Os *overheads* da bateria, desta vez foram processados com um delay de 24,1 milissegundos, mixado em cerca de 25%, o que dá um caráter tímbrico levemente diferente das anteriores. Um aumento do side de 25% também foi feito em um processamento em M/S posterior.

Há um solo de violões antes da última seção da música, que está disposto em duas faixas mono que tocam em oitavas e estão paneadas a um quarto do caminho à direita e à esquerda, mantendo uma proximidade com o centro mas, ocupando um pouco mais de espaço do campo estéreo sem a presença de outros processamentos estéreo quaisquer.

Ao fundo e ao centro de quase toda a música há um sintetizador segurando notas longas para sustentar a harmonia. Nesta faixa um chorus acentuado foi adicionado, pois este é um instrumento que se situa muito bem na mixagem ocupando um largo espaço, por ser mixado com um volume mais baixo, apenas sustentando os outros elementos. As características do *chorus* são: Intensidade de 18% e LFO em 0.6 milissegundos, mixados em 71%.

Em alguns trechos, uma faixa de piano reproduzida de trás para frente executa uma espécie curiosa de notas em crescendo que somem ao fim do envelope de dinâmica. Esse elemento se encontra mixado ao centro e está processado por um chorus seguido de um M/S aumentando o nível do *Side*. O *chorus* possui 22% de intensidade e um LFO de 0.833 Hertz, mixados em 72% e o M/S possui um aumento de 100% no side sem reduzir o *Mid*, tornando esta muito mais larga sem gerar problemas de compatibilidade mono.

As vozes principais nesta música cantam a melodia em oitavas, com algumas segundas vozes cantando harmonias em momentos pontuais da canção. Nenhuma das faixas de voz possuem algum alargamento no estéreo, no entanto, é importante mencionar a disposição das vozes no espaço em diferentes seções da música. Durante os versos há simplesmente duas vozes cantando em oitavas, paneadas perfeitamente ao centro, enquanto, nos refrões há apenas uma voz cantando a oitava grave ao centro, com duas outras cantando a oitava aguda, paneadas na metade do caminho do centro à direita e à esquerda. Ainda no final dos refrões uma outra voz canta uma pequena frase em harmonia com a melodia principal e duas pequenas melodias

independentes durante o último refrão, esta se encontra paneada a um terço do centro em direção à esquerda.

#### 4.5 FAIXA 5: “IMPERFEITO”

Iniciando pela bateria, nesta música os *overheads* estão sobre um forte processamento de um *pitch shifter* de 32,6 cents de desafinação (o que é aceitável por se tratar de um instrumento sem altura definida), mixado em 10%, com um aumento do balanço do M/S em direção ao *Side* em 50%, gerando uma imagem extremamente larga neste instrumento.

Existem três faixas de violão aqui, o primeiro, paneado a um terço do caminho entre o centro e a direita, toca em quase toda a canção e está processado por um *reverb* muito curto mixado em 10%, salientado posteriormente por um aumento no balanço M/S em 55% no *Side*. O segundo violão aparece somente a partir da seção posterior ao segundo refrão, esse não possui alargamento do estéreo mas, está paneado na metade do caminho entre o centro e a esquerda. O último violão executa um solo completamente desacompanhado antes do último refrão, este se encontra ao centro, processado por um chorus de 13% de intensidade e um LFO de 0,266 Hertz, mixado em 18%, seguido por outro *reverb* curto, mixado em 10% e, por fim, um processamento em M/S aumentando o balanço do *Side* em 50%.

As guitarras desta canção aparecem em momentos bastante específicos e podem ser separadas em duas categorias. A primeira a aparecer executa um solo e algumas melodias, está paneada a um quarto do caminho do centro à esquerda e está processadas por um *pitch shifter* ajustado em 3 cents, mixado em 15%, com um aumento posterior da proporção do *Side* em 65%. A outra guitarra aparece somente na seção após o segundo refrão, esta não possui qualquer alargamento do estéreo e se encontra paneada na metade do caminho entre o centro e a direita.

Nesta música há uma faixa com samplers de cordas orquestrais tocando em alguns trechos. Os samples de cordas utilizados já vêm originalmente em estéreo, então nenhum outro processamento adicional foi utilizado.

## 5 TÉCNICAS DE PROCESSAMENTO ESTÉREO APLICADAS NA MASTERIZAÇÃO DO DISCO “IMPERFEITO”

O processo de masterização do disco foi semelhante para todas as faixas, tanto que, antes de iniciar o trabalho com qualquer uma das canções, foi criado um projeto modelo com um roteamento de sinal padronizado, onde somente necessitaria importar cada música para iniciar cada masterização a partir dos ajustes particulares pertinentes à mesma. O projeto base consiste em um canal destinado para inserir a mixagem importada, roteada a outros dois canais onde, no primeiro é removido o *Side* em uma cadeia de processamento seguida por um compressor multibanda ajustado para tratar o *Mid* enquanto, no outro canal o mesmo processamento está ajustado para tratar o *Side* já subtraído de seu *Mid*. Por fim, ambos os canais se somam na saída e recebem ajustes de equalização, balanço do M/S e uma última compressão para finalizar a masterização.

Iniciando as masterizações pela compressão do *Mid*, 5 bandas de compressão foram divididas (aproximadamente) em graves de 20 a 100 Hertz, médios graves de 100 a 450 Hertz, médios de 450 a 2000 Hertz, médio agudos de 2000 a 7000 Hertz e agudos de 7000 a 20000 Hertz, estas receberam uma compressão sutil, atuando principalmente nos elementos paneados ao centro que recebem maior destaque, como a voz principal e os tambores da bateria. Após o término desta etapa, foram copiados os parâmetros desta compressão do canal do *Mid* para o canal do *Side*, sendo adaptados de acordo com as características do *Side*, como por exemplo, que pelo fato de não possuir quaisquer instrumentos que produzem sons graves (desejados dentro destas músicas), ignorando o processamento da banda grave. A compressão do *Side* também foi bastante sutil, e afetou principalmente os instrumentos mais presentes nas laterais, afetando muito menos os instrumentos centrais.

Graças a um *plugin* chamado *Passive EQ*, da marca *Native Instruments*, o processo de equalização e balanço do M/S é feita após a soma dos canais já comprimidos pois, neste *plugin* é possível equalizar e controlar o volume de ambos canais de *Mid* e *Side* separadamente. Assim, o que ocorre primeiramente nesta etapa da masterização é a filtragem os graves do *Side*, para que nenhum som indesejável

possa transparecer, após isso, foram feitas algumas alterações na equalização de uma forma mais estética, tentando copiar por meio da audição o espectro de frequências da faixa “*Spark and Echo*”, do disco homônimo do guitarrista Mark Lettieri, para obter um maior equilíbrio entre graves e agudos.

Durante as tentativas de equalização para balancear a música, se tornou bastante clara para mim a relação que o *Mid* tem para com o *Side*, assim como o canal de direita se relaciona com o da esquerda. Ao tentar copiar o espectro da música de referência, foi percebido que muitas vezes havia frequências que faziam falta ou sobravam, porém, ao alterar tais frequências somente no *Mid* ou somente no *Side*, os resultados eram extremamente diferentes, por atuar em instrumentos diferentes dentro da mixagem, desta forma, muitas vezes ao modificar a mesma frequência eu pude consertar ou “estragar” a música, ao atuar no *Mid* ou no *Side*.

Modificar o balanço do M/S na masterização foi outra experiência esclarecedora pois, de alguma forma ela se relacionou diretamente com o trabalho de equalização do espectro. Ao comparar a mixagem com a referência, além de perceber as diferenças de balanço de frequência, considerando os diferentes resultados das equalizações atuando no *Mid* ou no *Side*, ficou claro o quanto o equilíbrio de volume do M/S interfere diretamente no espectro além da imagem do estéreo.

Neste ponto em especial, dentro de todo o processo do disco, o goniômetro se mostrou uma ferramenta essencial para o trabalho, pois foi notável o quanto a relação do M/S mais adequada para equiparar com a largura da música de referência se apresentava visivelmente dentro do medidor gráfico pendendo ao formato de um círculo.

Foi de fundamental importância, a partir deste momento, o fato de que foram conduzidos ambos os processos de mixagem e masterização pela mesma pessoa pois, dessa maneira, se permitiu uma liberdade de voltar nas mixagens diversas vezes para reajustar o balanço dos elementos das canções a partir dos resultados sonoros vindos do alargamento do estéreo em direção à marca de um círculo no goniômetro. O alto nível do alargamento que foi proposto a se atingir nas músicas estava gerando um desequilíbrio nos elementos de algumas músicas, como em alguns casos em que os instrumentos que foram paneados nas laterais começavam a ficar altos demais em

relação à voz principal, ou à bateria. Alguns ajustes depois, dentro das mixagens, foi encontrado um ponto considerado satisfatório ao equilíbrio das canções, tanto por otimizar o nível dos elementos para que pudessem manter um balanço adequado após o alargamento, quanto por entender os limites do aumento do side, ao perceber o ponto onde se iniciam os problemas de fase dentro da música e que um som satisfatório nem sempre apresenta um círculo constante dentro do goniômetro, pois isso é algo a se entender dentro do contexto de cada música.

Há duas coisas importantes a serem comentadas a respeito deste processo de balanceamento do M/S. A primeira é a relação da imagem do goniômetro com a dinâmica da música, pois o formato do círculo perfeito é como um teto para a dinâmica, podendo ser considerado o ponto máximo de excitação do estéreo e, neste caso, é importante notar que o círculo perfeito deve ser produzido durante os picos de intensidade da canção, e muitas vezes de acordo com o ritmo em que os instrumentos se dispõem nestas partes de alta dinâmica, considerando que nem sempre todos os instrumentos precisam tocar ao mesmo tempo ininterruptamente. O segundo fato é que, de acordo com a maneira como aconteceram as mixagens, abrindo bastante espaço para que a música fosse alargada durante a masterização, se tornou vital que as mixagens finais soassem com um nível bem mais alto que o normal nos instrumentos centrais e protagonistas, como a voz e a bateria, pois estes instrumentos são os principais a serem ofuscados por um aumento consistente nas laterais, o que é totalmente indesejado considerando sua importância.

Por fim, o processo de compressão final se dá por um *limiter*, ou seja, um compressor que não permite que o som soe mais alto que um determinado limiar, esta é a última etapa que busca tornar a música o mais alta possível, o que, se for abusado, pode causar distorção e perder a nitidez dos elementos da mixagem. O fato interessante que ocorreu neste processo é que a compressão utilizada aqui foi bastante sutil, quase que simplesmente normalizando a música com a redução de alguns picos nos momentos mais intensos das músicas e, ainda assim, elas soaram surpreendentemente altas em comparação com as experiências prévias de mixagem e masterização, tanto auditivamente quanto dentro dos próprios medidores de nível, o que levou à percepção de que o volume geral também é um resultado da relação entre

mid e side tanto quanto é da relação esquerda e direita, assim como foi dentro do processo de equalização.



## 6 CONCLUSÃO

Indo além da necessidade de preencher e organizar o espéctro de frequências, dentro dos objetivos de uma boa mixagem, uma boa utilização do espaço horizontal da música é fundamental. Artifícios de alargamento do estéreo são ferramentas que, quando compreendidas, se tornam essenciais para bem distribuir a música dentro do campo estéreo.

O mais básico aspecto a ser levado em conta dentro do espaçamento de uma mixagem é o *pan*, pois, havendo uma hierarquia como no contexto do disco em questão neste trabalho, onde quanto maior o nível de importância dos elementos, mais próximos do centro se encontram, ou mesmo dentro de uma mixagem onde apenas é necessário posicionar os instrumentos de acordo com uma imagem visual peculiar, o posicionamento dentro do campo estéreo é o principal responsável por impedir que os instrumentos se posicionem uns sobre os outros, ofuscando as características entre eles mesmos. Por alargar o estéreo da forma mais natural possível, ao causar no ouvinte a impressão de que os elementos da mixagem vêm de distintos pontos dentro do campo estéreo sem alterar suas características tímbricas, o *pan* é a técnica fundamental de preenchimento do estéreo. Considerando a quantidade de elementos, podemos separar o campo estéreo em quantas partes parecer necessário, pois, em teoria, temos infinitos pontos entre o centro e as laterais onde qualquer elemento pode se posicionar. Particularmente acredito que dividir o estéreo em 5 partes é uma prática lógica, ao considerar o perfeito centro com mais duas outras divisões mais ou menos distantes para cada lado. Enfim, considerar, visualizar e distribuir os elementos dentro do espaço de acordo com uma perspectiva adotada é a base para um uso bem sucedido do estéreo de uma mixagem.

Gravações em mono e em estéreo tem características próprias que não são necessariamente boas ou más mas, que em verdade dependem de um contexto para qualquer julgamento. Sendo assim, dentro do universo da produção musical sempre nos depararemos com instrumentos ou elementos musicais de ambos os tipos. Gravações em estéreo em geral ocupam mais espaço dentro do campo estéreo, enquanto as gravações em mono são extremamente pontuais nesse sentido, ocupando

o mínimo possível em termos de largura. Para trabalhar o espaçamento de uma mixagem, se torna necessário compreender os artifícios capazes de gerar estéreo a partir do mono, para que seja possível colocar todos os elementos em um patamar onde cada elemento individual seja manipulável no quesito largura, e compreender as características de cada técnica para que seja bem utilizada dentro de qualquer contexto que possamos encontrar. Todavia, é importante salientar ainda que nem todo instrumento necessita ser alargado pois, mesmo a espacialidade de um sinal mono pode ser desejável.

A ferramenta mais importante dentro do processo de alargamento na mixagem é o processamento em M/S, pois é com ele que realmente manipulamos a largura de qualquer objeto sonoro em estéreo. Ao analisar a disposição geral dos elementos em cada segmento de uma música em mixagem, podemos construir uma idéia dinâmica em relação a cada instrumento e da música em geral de acordo com a intenção da produção e do arranjo. Levando em consideração o papel de cada instrumento dentro de cada seção, podemos então, tomar as decisões pertinentes ao quão largo os desejamos. Tomando exemplos de ideias que são plausíveis para uma mixagem como no disco "Imperfeito", como tornar uma voz principal mais larga ao aumentar o nível do side em um momento de dinâmica alta em relação a outros momentos da música, salientando a diferença de dinâmica, podemos perceber o quanto essas tarefas que são possíveis graças ao processamento M/S afetam o processo de mixagem em um nível muito mais complexo, criando ênfase nas próprias qualidades da música de uma forma que só é possível nesta etapa da mixagem.

Poder trabalhar no processo de mixagem e de masterização do disco proporciona uma experiência significativa sobre a relação entre ambas etapas. Durante o processo de masterização percebeu-se a natureza da relação M/S geral de uma mixagem, ao levar o processo de alargamento de uma canção a outros patamares. Ao analisar a presença dos elementos que se encontravam no *Mid* e/ou no *Side*, concluiu-se que, como estas mixagens chegam ao processo de masterização relativamente estreitas em comparação ao resultado final, é fundamental mixar os instrumentos principais presentes no *Mid* em um volume muito mais alto que o balanço que

normalmente se utilizaria na concepção musical inicial, para que o nível se equipare quando aumentamos o sinal do side durante a masterização.

De uma forma particular para cada contexto, é importante levar em consideração os objetivos em relação à largura final de uma música em mixagem, como buscar o formato de um círculo dentro do goniômetro, e criar este senso sobre a relação de níveis nos elementos presentes no *Mid* e no *Side*, levando em conta o quanto ela será modificada no processo de masterização. O grande problema de mixar sem conhecer o processo de masterização é que estamos habituados a escutar, dentro do cotidiano, músicas já masterizadas, desconhecendo como realmente soa uma música recém saída do processo de mixagem. Por fim, conhecer as mudanças ocorridas dentro do processo de masterização permitem otimizar a forma como mixamos uma canção, visando facilitar a obtenção dos melhores resultados possíveis nesta etapa subsequente.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APPLE INC. **Logic Pro X**. Ver. 10.0.6. 2013. Disponível em: <<https://www.apple.com/br-hed/shop/product/BMGE2Z/A/pacote-pro-apps-para-educa%C3%A7%C3%A3o>>. Acesso em: 18 dez de 2017.

CREDLAND AUDIO. **Stereosavage – User Guide**. [s.l.]: Credland Technical Limited, 2015. Disponível em: <<http://www.credland.net/plugin/StereoSavage/manual/>>. Acesso em: 18 out. 2017.

WINER, E. **Processos de Manipulação de Tempo e Afinação**. Trad. Guilherme Barros. [s.l.: s.n], 2017. Manuscrito disponibilizado pessoalmente pelo professor.

OWSINSKI, B. **The Mixing Engineer’s Handbook**. Vallejo: Mix Books, 1999.

RAMAN. R. **The Classic Mix Trick That Every Music Producer Should Know**. [s.l.]: sliceblog, 2016.

ROBJOHNS, H. **Stereo Microphones Techniques Explained – Part One**. [s.l.]: Sound on Sound, 1997.

\_\_\_\_\_. **Processing Stereo Audio Files**. [s.l.]: Sound on Sound, 2010. Disponível em: <<https://www.soundonsound.com/techniques/processing-stereo-audio-files>>. Acessado em: 20 out. de 2017.

TESTONE – MUSIC TECHNOLOGY REVIEWS. **What is a chorus effect**. [s.l.: s.n., s.d.]. Disponível em: <<http://testtone.com/fundamentals/what-chorus-effect>>. Acessado em: 15 out. de 2017.

## **ANEXO A**

Dois discos estão anexados a este trabalho. O primeiro possui as mixagens originais do álbum “Imperfeito”, enquanto o segundo contém as versões masterizadas do mesmo. Ambos são para fins de acompanhamento da leitura e melhor compreensão dos tópicos abordados.