

# PERCURSO DO SOM NA PRODUÇÃO SONORA: DA FONTE SONORA AO APARELHO AUDITIVO

Este livro é dedicado a Fernando Gundlach (*in memoriam*).

Macello Medeiros

**Percurso do som na produção  
sonora: da fonte sonora ao  
aparelho auditivo**

Cruz das Almas - BA

2017

Este livro faz parte do Edital Interno SEAD/EDUFRB Nº 04/2016.

## FICHA CATALOGRÁFICA

M488p	<p>Medeiros, Macello Santos de. Percurso do som na produção sonora: da fonte sonora ao aparelho auditivo / Macello Santos de Medeiros._ Cruz das Almas, BA: UFRB, 2017. 109p.; il.</p> <p>ISBN:978-85-5971-030-4</p> <p>1.Som – Registros sonoros Técnica. 2.Sonorização – Audiovisual. I.Universidade Federal Do Recôncavo da Bahia, Superintendência de Educação Aberta e a Distância. II.Título.</p> <p>CDD: <a href="#">791.4</a></p>
-------	---

Ficha elaborada pela Biblioteca Universitária de Cruz das Almas - UFRB.





**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA - UFRB**

**Silvio Luiz de Oliveira Soglia**  
Reitor

**Georgina Gonçalves dos Santos**  
Vice-Reitora



**SUPERINTENDÊNCIA DE EDUCAÇÃO ABERTA E A DISTÂNCIA-SEAD**

**Ariston de Lima Cardoso**  
Superintendente – Coordenador UAB

**Adilson Gomes dos Santos**  
Coordenador Adjunto UAB



**SUPERINTENDENTE DA EDITORA UFRB**

**Sérgio Augusto Soares Mattos**

CONSELHO EDITORIAL

**Alexandre Américo Almassy Júnior**  
**Celso Luiz Borges de Oliveira**  
**Geovana da Paz Monteiro**  
**Jeanne Saskya Campos Tavares**  
**Léa Araujo de Carvalho**

**Nadja Vladi Cardoso Gumes**  
**Sérgio Augusto Soares Mattos**  
(presidente)  
**Silvana Lúcia da Silva Lima**  
**Wilson Rogério Penteado Júnior**

SUPLENTEs  
**Carlos Alfredo Lopes de Carvalho**  
**Robério Marcelo Ribeiro**  
**Rosineide Pereira Mubarak Garcia**



**EQUIPE DE PRODUÇÃO DA SEAD**

**Agessandro Azevedo Carvalho**  
Técnico em Assuntos Educacionais

**Sabrina Carvalho Machado**  
Assistente em Administração

**Dayane Sousa Alves**  
Assistente em Administração

**Jônatas de Freitas Santos**  
Técnico em Informática

**Karina Zanoti Fonseca**  
Chefe do Núcleo de Mídias

**Carlos André Lima de Matos**  
Diagramador - Estagiário

**Luiz Artur**  
Assistente em Administração

**Raimar Ramos de Macedo Filho**  
Diagramador - Estagiário

SEAD - UFRB

Casa N°1 - Campus Universitário. Telefone: (75) 3621-6922.

EDITORA - UFRB

Biblioteca do Campus de Cruz das Almas. Telefone: (75) 3621-7672. Rua Rui Barbosa, 710 - Centro. Cruz das Almas-BA.

Para Aline, Maria Marcella e Marcello Mariano.

# Sumário

	<b>Apresentação</b> .....	9
	<b>Introdução: O Percurso do Som</b> .....	13
1	<b>Afinal, o que é o som?</b> .....	19
2	<b>Do começo ao fim</b> .....	29
3	<b>“É aqui que eu falo?”</b> .....	41
4	<b>O “coração” do percurso</b> .....	53
5	<b>Propagando som !!!</b> .....	71
6	<b>A caixa preta secreta</b> .....	79
7	<b>O simulador “Virtual Console”</b> .....	91
8	<b>Referências</b> .....	97
9	<b>Apêndice</b> .....	99
10	<b>Anexo</b> .....	101





# Apresentação

O desejo em escrever este livro nasce de uma necessidade de aplicação em sala de aula de alguns conceitos que são vistos no mercado profissional de áudio, mas que muitas vezes ficam distantes quando são trazidos para o ambiente acadêmico/escolar. Além disso, existe uma escassez desse tipo de material que aborde o tema de forma acessível para aqueles que ainda não possuem uma familiaridade com os termos usados na área. Portanto, a proposta do livro visa também preencher essa lacuna existente, principalmente nos cursos superiores que abordam esse tema como os de Produção Fonográfica, Produção Audiovisual, Cinema e Vídeo, Publicidade e Propaganda, Jornalismo, etc.

O impulso para tomar essa decisão de escrever esse livro surgiu a partir de duas características pessoais que me deram a segurança necessária para isso. A primeira seria a experiência de mais de 20 anos nessa área, atuando como técnico de som, passando por diversos estúdios e produtoras de áudio em Salvador e Rio de Janeiro, com ênfase no mercado publicitário, como também algumas experiências na captação de som direto para cinema e televisão, e acompanhando algumas bandas como técnico de PA e monitor. A segunda característica veio da experiência em sala de aula iniciada numa disciplina de Produção em Rádio e TV em um curso de Publicidade e Propaganda, em 2004, numa faculdade particular de Salvador. Foi então que descobri uma maneira de como passar minha experiência para aqueles interessados na área de produção sonora aquilo que aprendi e venho aprendendo nesses anos de atuação

no mercado e na academia.

A primeira vez que entrei numa sala na posição de expositor foi motivado por um projeto de mestrado, no qual abordava o tema “Rádio Digital”. É sabido que o rádio atual, pelo menos no Brasil, ainda é um veículo essencialmente sonoro. Portanto, me aprofundei nos estudos do “Rádio Digital” e comecei a “defender” minhas ideias em palestras e fóruns sobre rádio. Quando fui convidado por uma instituição de ensino superior para assumir a disciplina mencionada (Produção em RTVC), encontrei-me num dilema ao escrever o plano de curso: a falta de referências da bibliografia básica e (o pior) a bibliografia complementar. Comecei a vasculhar todos os livros que já tinha lido na minha pesquisa sobre rádio e não encontrava nada que servisse como indicação para uma bibliografia específica na área de produção sonora.

Diante da dificuldade, acabei citando apenas aqueles títulos que abordavam a tecnologia radiofônica e/ou os conceitos sobre as peças publicitárias (spots, jingles, vinhetas, etc). Assim, tive que encarar esse desafio e tentar criar uma forma de passar para os estudantes a melhor maneira de se produzir uma peça de áudio publicitário, começando pelas noções básicas de áudio (logicamente, já que estamos tratando de “áudio publicitário”) e o reconhecimento de equipamentos de áudio como conteúdos preliminares. Em seguida, apresentava as definições das peças publicitárias e começava a produção em estúdio, abordando comportamento do produtor, noções de gravação, edição e mixagem das peças, a adequação das trilhas ou BGs a cada peça. E, por fim, abordava os diferentes formatos de finalização das peças e as formas de entrega do material produzido.

Foi daí que surgiu a ideia de apresentar para os estudantes uma forma de visualizar o fluxo sonoro numa produção sonora para compreender do caminho percorrido pelo som desde a captação de uma fonte sonora até a sua percepção pelo aparelho auditivo. Portanto, esse foi o real motivo para a criação do conceito do “Percurso do Som”: aceitar esse desafio didático na tentativa de criar uma metodologia capaz de facilitar o entendimento do comportamento do som em qualquer tipo de produção sonora, seja de uma peça de áudio publicitário ou uma trilha sonora, seja uma sonorização ao vivo ou uma captação de som direto, ou ainda, uma gravação de sonoro ou locução, entre outros tipos. O princípio básico que norteia o percurso é o encadeamento de etapas que o som deve cumprir durante as produções.

Com base nessa ideia de encadeamento, esse livro foi pensado de forma que cada capítulo

abordará uma etapa do percurso do som que, como já mencionei, parte sempre de uma fonte sonora ou objeto sonoro<sup>1</sup>, com destaque para as locuções e falas (uso da voz), a matéria-prima utilizada na maioria das produções sonoras e audiovisuais. Essas questões serão apresentadas no Capítulo 2: “Aparelho Fonador e Aparelho Auditivo” que, apesar de serem as extremidades do percurso, possuem características muito semelhantes que, didaticamente, fazem sentido estarem num mesmo capítulo. Nos capítulos seguintes, o som percorrerá etapas definidas como: etapa dos microfones (Capítulo 3), etapa das mesas e periféricos (Capítulo 4), etapas dos amplificadores e falantes (Capítulo 5), etapa dos gravadores e suportes (Capítulo 6) e fechando o percurso, se propagando novamente no ambiente para atingir o aparelho auditivo. No entanto para melhorar a compreensão das etapas dentro do percurso do som, é necessário entender, afinal, o que é o som, ou seja, o que torna esse elemento que muitas vezes difícil de ser conceituado e, portanto, precisa ser entendido para que as produções sonoras obtenham, enfim, o sucesso esperado. Por isso, mostrarei no Capítulo 01 como o som pode ser entendido a partir de três ramos ou áreas da física: a Mecânica, a Eletricidade, a Ótica e a Acústica. Acredito que dessa forma, é possível entender o som como ele estará sendo abordado particularmente no livro, ou seja, como um fenômeno físico.

Juntamente com a parte teórica percorrendo as etapas do percurso, esse livro oferece ao leitor uma oportunidade de verificar seus conhecimentos após a sua leitura. Durante as aulas utilizando o percurso do som como metodologia, eu percebi que, ainda assim, alguns estudantes não conseguiam associar a proposta com a vida real, ou seja, não conseguiam materializar o conceito, principalmente para aqueles que não advinham do mercado e, conseqüentemente, não tinham um conhecimento prévio de equipamentos e acessórios da área de produção sonora. Por isso, criei um simulador de treinamento em mesas de som, um programa de computador que chamei de Virtual Console e vai auxiliar o leitor na compreensão do percurso do som com o auxílio dessa ferramenta interativa. O último capítulo do livro (capítulo 7) abordará o funcionamento do VC. Resumidamente, sua interface é composta de uma relação de equipamentos, que o leitor irá escolher e clicar em um deles, identificando a forma mais adequada de conexão com uma mesa de som, tendo como base o conceito do “Percurso do Som”. Em seguida, ele vai escolher o conector e o cabo adequado para a

---

<sup>1</sup>Esse é um conceito bem interessante que pode ser encontrado no livro “A Dimensão Sonora da Linguagem Audiovisual” (2006) de Angél Rodríguez. Ele aparece também em mais duas obras: “A Afinação do Mundo” (2001) de Murray Shaffer e “A Audiovisão” (2008) de Michel Chion.

conexão para finalmente direcionar à entrada ou saída da mesa de som mais adequada. O programa dará o resultado imediato da conexão, assinalando se ela está correta ou não de acordo com os conhecimentos passados no livro. No caso de não acertar a conexão, uma dica será dada relativa ao capítulo do livro em que o estudante poderá verificar o erro, tendo a chance de refazer quantas vezes quiser.

A proposta desse livro é ser uma alternativa para introduzir os leitores não acostumados com os termos e vocabulário da área de produção sonora, podendo, assim, transitar por ela sem muitas dificuldades. Assim, acreditamos que o livro atenderá às necessidades não só daqueles que estão matriculados formalmente em curso superior, mas também aqueles que tenham curiosidade ou querem ter um melhor conhecimento técnico em produção sonora. Portanto, o livro pode ser adotado em diferentes cursos de nível superior ou de capacitação, como também pode atender empresas de audiovisual, empresas de comunicação, produtoras, que desejem proporcionar aos seus funcionários oportunidades de acesso ao conhecimento específico da área.

# Introdução: O Percurso do Som

Imagine que você está na seguinte situação: é seu primeiro dia de estágio em um estúdio de áudio e apesar de uma formação básica obtida em um curso superior ou de capacitação, você se depara com um ambiente totalmente diferente daquilo que imaginava. Com certeza deve passar na sua cabeça: “Nossa, por onde começo?” Perguntas semelhantes devem surgir no momento do contato com o ambiente de trabalho e, por isso, o entendimento do conceito do Percurso do Som pode te deixar mais seguro, já que na maioria das vezes, ele se repete enquanto raciocínio do fluxo sonoro numa produção. Por exemplo: como identificar os diferentes equipamentos sobrepostos num estante de racks<sup>2</sup> ? Como eles estão interligados e qual a importância disso? Existe uma sequência correta para a sobreposição deles? São tantos botões de diferentes cores, luzes que piscam e barras coloridas que se movem para cima e para baixo, uma hora verde, outra hora amarela, e, em outros momentos, vermelha. Resumindo: num ambiente como este, de onde vem o som e para onde ele vai?

Foi partindo desse cenário e com base nesses (e em outros) questionamentos que surgem quando pessoas ainda não familiarizados com “o mundo do som” e o ambiente em que ele é produzido seja de forma artística e/ou comercial, que pensei numa proposta de criar um mecanismo capaz de minimizar as situações de stress no contato com o ambiente de produção

---

<sup>2</sup>Estrutura metálica, semelhante a uma estante, na qual são sobrepostos equipamentos em espaços conhecidos com “U”. Existem racks de vários tamanhos a partir de 2U.

sonora. Por isso, acredito que o entendimento do Percurso do Som ajuda a encontrar respostas para questionamentos como estes que, mesmo os profissionais atuantes na área estão sujeitos, principalmente quando precisam identificar um problema no caminho que o som percorre, a partir do momento em que ele é emitido de uma fonte sonora (ou objeto sonoro) até ser captado pela audição. Até mesmo quando não estamos nos referindo a uma produção sonora, ou seja, num momento assíncrono àquele da emissão sonora como, por exemplo, ao ouvir um CD ou um arquivo MP3 num equipamento de som e não entendemos por que “o som não está saindo” (jargão da área<sup>3</sup>). Claro que isso demanda treinamento e prática para que seja possível solucionar os problemas que surjam independente da sua natureza física (mecânica, elétrica, acústica ou ótica).

Utilizando o conceito do Percurso do Som, a minha proposta nesse livro também é desvendar ou esclarecer pequenos segredos que estão escondidos no caminho entre a fonte sonora e a recepção do estímulo sonoro no aparelho auditivo. A ideia é apresentar uma forma clara e objetiva, e com eficácia comprovada em sala de aula, do entendimento do fluxo sonoro que parte de um ponto emissor – a fonte sonora – para um ponto receptor – a audição. Tal encadeamento foi dividido em seis etapas (Fig. 1) para um melhor entendimento do caminho percorrido pelo som. Para efeitos de uma aplicação desse conceito numa situação prática de produção sonora, e levando também em consideração a característica da maioria das atividades em produção audiovisual, estou considerando a “Voz” e seus diferentes usos/formatos como um exemplo de fonte sonora ou objeto sonoro, como afirma Rodriguez (2006, p. 56): “[...] qualquer som que isolamos fisicamente ou com instrumentos conceituais, delimitando-o de forma precisa para que seja possível estudá-lo”.

Podemos ver, na maioria das produções da área do audiovisual e da fonográfica, os cantos, as falas e as locuções como elementos principais para a composição de um produto como um CD ou DVD, um comercial, um filme, um documentário, etc. Portanto, na primeira etapa do Percurso do Som, irei tratar do Aparelho Fonador, entendendo o processo de produção do som a partir das cordas vocais e, conseqüentemente, a produção da voz. Além disso, veremos algumas de suas propriedades como a diferença entre o timbre e o tom, seja de uma voz ou de outro tipo de fonte sonora, como um instrumento musical que sempre gera a pergunta: “afinal,

---

<sup>3</sup>Em diversos momentos do texto, irei pontuar essas expressões típicas da área de produção sonora como sendo “jargão da área”.

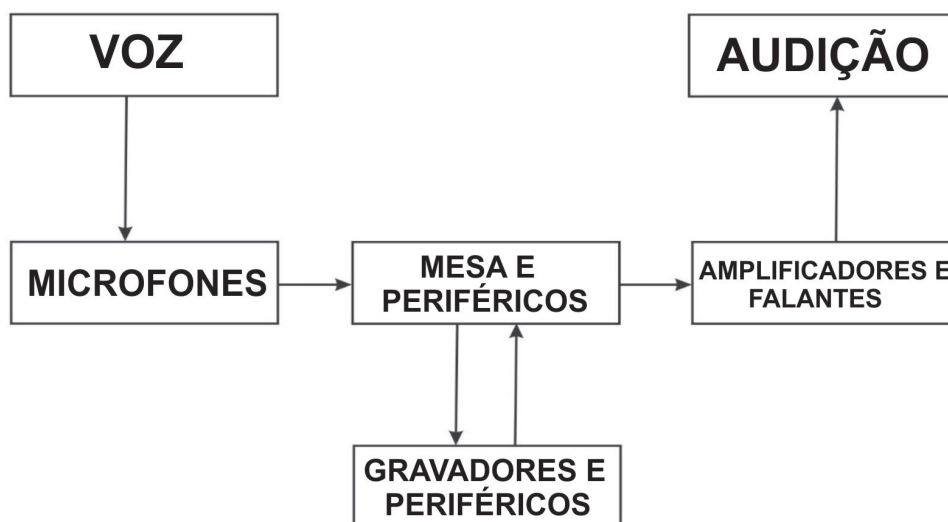
qual é o timbre (ou tom?) desse instrumento?”.

Outra característica do aparelho fonador é o fenômeno do mascaramento, fruto da relação entre sons que são emitidos ao mesmo tempo de diferentes fontes sonoras (sim, essa interrogação também aparece na cabeça dos estudantes, mas será esclarecido mais adiante!). A inteligibilidade é outra característica particular que está relacionada à melhor compreensão da mensagem em uma linguagem sonora, e conseqüentemente do entendimento da informação numa transmissão radiofônica, por exemplo. Outras propriedades também serão tratadas nessa etapa, cujo papel é fundamental no polo ou ponto inicial do Percurso do Som.

Por uma questão didático-metodológica, o Aparelho Auditivo, última etapa da cadeia sonora, será apresentado no mesmo capítulo, logo após a etapa do Aparelho Fonador, já que essas duas etapas possuem características semelhantes e devem ser relacionadas antes mesmo de darmos sequência ao caminho percorrido pelo som. Nessa etapa, vamos entender como o som, após ser capturado no ambiente pelo pavilhão auditivo, é conduzido até o tímpano e transformado em impulsos elétricos, encaminhados então ao cérebro onde são interpretados (apesar da descrição das ações no ouvidos ocuparem entre três a quatro linhas, isso acontece em frações de segundos, o que as tornam imperceptíveis).

Dentre as propriedades ou características do Aparelho Auditivo, veremos a definição de frequência e sua representação gráfica por meio da curva senoide, além disso, saberemos o que é um espectro de frequência ou espectro de audição, dentro do qual identificamos as faixas de frequências: graves, médios e agudos. A frequência é confundida em muitos casos com o volume, por que precisamos muitas vezes fazer o ajuste de frequência utilizando em decibéis que é uma unidade matemática que mede o volume. Uma combinação entre elas pode ser observada, por exemplo, na psicoacústica, fenômeno resultante da percepção da intensidade do som em diferentes faixas de frequência dentro do espectro auditivo. Essa característica é representada pela “Curva de Loudness” que também será vista, juntamente com outras características na etapa do Aparelho Auditivo.

Figura 1: O Percurso do Som.



Fonte: Elaborada pelo Autor.

Nesse encadeamento de etapas, considero a dos “Microfones” fundamental, por considerá-la como a porta de entrada do trajeto percorrido eletronicamente pelo som. A importância desse momento está no fato de que o som deixa de ser um “objeto sonoro” para se tornar uma corrente elétrica ou, mais pontualmente nessa etapa, pulsos elétricos. Isso se deve, prioritariamente, ao processo de transdução sonora, ou seja, a conversão do estímulo acústico, proveniente do ambiente, para o elétrico que percorrerá as demais etapas até ser reconvertido pelos falantes no final do Percurso do Som.

A etapa da “Mesa e Periféricos” é considerada a mais complexa por se tratar de um momento no trajeto em que podem ocorrer diversas alterações no som na forma de corrente elétrica. Primeiramente, temos uma mudança no direcionamento do som que pode seguir continuamente pelo sentido do percurso, mas também pode ser desviado para a etapa dos Gravadores e Suportes (vide Fig. 1) para ser armazenado e/ou transportado, podendo também retornar à etapa da “Mesa e Periféricos”. A segunda mudança que ocorre na mesa de som tem a ver com a “sonoridade” da corrente elétrica, ou seja, uma série de possíveis alterações na constituição perceptiva do som, no que se refere ao volume, ao timbre, à orientação do som no espaço, etc.

Podemos afirmar que é nessa etapa que os nossos maiores esforços serão concentrados



no intuito de compreender o Percurso do Som, sobretudo quando nos referimos às conexões entre a mesa de som e os equipamentos que podem estar ligados a ela como, por exemplo, os periféricos. Resumidamente, essa etapa do Percurso do Som fica restrita ao entendimento das entradas e saídas (inputs e outputs), já que é um ponto central que realiza um trabalho muito semelhante ao que o coração realiza no corpo humano ao controlar o fluxo sanguíneo. Nesse caso, o som é controlado pela mesa e conduzido, da melhor forma, pelas entradas e saídas para promover uma qualidade sonora no processo de produção.

A ideia do Virtual Console surge nesse exato momento em que eu precisava demonstrar aos estudantes o método de conexão dos equipamentos à mesa. Quando era possível, utilizávamos um estúdio de áudio para fazer as aulas de conexão, porém é muito arriscado colocar os estudantes para realizar tais práticas, já que alguns equipamentos são muito caros e podem sofrer danos, caso uma conexão seja feita de forma incorreta. Através do simulador, podemos fazer a prática das conexões mais básicas entre equipamentos e a mesa de som, quantas vezes forem necessárias e depois partir para uma prática em estúdio, já com o conhecimento consolidado.

Seguindo em direção ao final do Percurso do Som, temos a etapa dos Amplificadores e Falantes, cuja principal função é devolver ao ambiente o som no seu formato acústico, adequando-o à forma pela qual ele deverá atender satisfatoriamente ao ambiente. Em outras palavras, se o som captado necessita ocupar um estádio, um teatro ou um estúdio, a energia acústica requerida por cada local será diferente, em decorrência dos diversos tamanhos dos espaços ou sua dimensão física. É nesse ponto da etapa que os amplificadores (ou potências, como é conhecido no jargão da área) são necessários para elevar o nível de energia elétrica (tensão) e propagar o som adequado a cada espaço.

Como já citei, no fim do percurso, o som em formato elétrico retoma sua forma acústica novamente pelo processo de transdução que ocorre desta vez nos falantes. Portanto, microfones e falantes são equipamentos que realizam o mesmo procedimento, porém de maneira inversa: enquanto o microfone converte energia acústica em elétrica, o falante transforma a energia elétrica em acústica, encaminhando o som para a porta de saída do percurso.

No entanto, quando nos referimos a um sistema de som, não podemos restringir as portas de entradas e saídas, pois existem outras possibilidades de conexão nessa cadeia sonora,

localizadas, por exemplo, na etapa dos Gravadores e Suportes. Como pode ser visto na figura do Percurso do Som acima, ela está diretamente ligada à etapa da Mesa e Periféricos, porque é nela que ocorrem os “desvios” do som que mencionamos anteriormente, cujo objetivo é armazenar e/ou transportar o som num suporte físico (quando necessário), e para tanto é preciso passar por um processo de gravação. Resumidamente, para esse processo de gravação alcançar um resultado satisfatório, sem perder a qualidade sonora, é necessário atentar para as conexões entre os equipamentos, justificando mais uma vez a importância de um treinamento mais apurado dessa prática. Vejam que essa etapa é uma das poucas com um retorno, ou seja, uma via de mão dupla, na qual o som deve retornar para a etapa da “mesa e periféricos” com o objetivo de monitorar e/ou ouvir o produto final já gravado.

## 1. Afinal, o que é o som?

**E**m 2012, participei de um workshop com Chris Newman, um dos mais renomados engenheiros de som para o cinema, ganhador de 03 prêmios Oscar na categoria de melhor som e mais 05 indicações na mesma categoria. Logo no início do evento, rigorosamente no horário, era possível entender porque este senhor, hoje com 76 anos de idade e ainda atuando profissionalmente, é considerado uma referência nessa área. Imediatamente após entrar no auditório lotado pediu para fechar as portas e não deixar mais ninguém entrar. A seriedade como ele trata o estudo do som, independente onde esteja, já ficava evidente nos primeiros minutos do evento.

A primeira pergunta dirigida ao público foi: “Por que é tão difícil trabalhar com o som?” Com o imediato silêncio que se formou na plateia, deu para entender o porquê dessa pergunta tão simples e ao mesmo tempo tão profunda. Muitos dos presentes, inclusive alguns profissionais que já trabalhavam na área, se pegaram pensando (assim como eu!) por alguns segundos sem encontrar uma resposta plausível ou tentando formular alguma que desse conta da “profundidade” da pergunta. Após alguns “*And So?*”, ele mesmo responde: “Porque não podemos vê-lo!”. Pois bem, por ser tão simples e óbvia, essa resposta corroborou com algumas suspeitas que eu já tinha, justificando, inclusive, a necessidade de um preâmbulo nesse livro, que abordasse o estudo da física antes de dar início à explicação do percurso do som, tendo em vista a dificuldade de encontrar uma resposta de uma pergunta tão perturbadora.

Essa “invisibilidade do som” tem algumas consequências que já fizeram parte de discussões em diferentes áreas como na comunicação (minha formação acadêmica) quando Marshall McLuhan discorre sobre a mudança da percepção sonora com a chegada dos meios de comunicação visuais como a fotografia, a televisão e o cinema. Em uma de suas obras, o autor utiliza uma montagem de um ouvido no lugar de um olho<sup>4</sup> para ilustrar a importância que a imagem passou a ter com o advento desses novos meios. É a contraposição entre espaço acústico e espaço visual: sequencial x simultâneo, assíncrono x síncrono, estático x dinâmico, linear x não linear, vertical x horizontal, lado esquerdo do cérebro x lado direito do cérebro, figura x fundo, tonal x atonal, confinado x em rede.

Em todo processo de sonorização, seja ele no audiovisual, na publicidade ou em eventos (ao vivo), é importante perceber algumas questões relativas, por exemplo, à acústica e à eletricidade para obter um resultado de excelência nas diferentes etapas que envolvem esses processos acerca do som. Ambos os conceitos estão atrelados ao estudo da física e, no caso da acústica, também atrelada à psicologia da percepção, conhecida como “Psicoacústica”. Portanto, para dar início ao entendimento do som, podemos seguir dois vieses teóricos: um mais técnico, baseado na Física e outro mais conceitual, com o pé na psicologia. No entanto, nesse livro irei dar um destaque maior às questões técnicas por entendermos que já existem outras obras dedicadas ao som de forma mais conceitual, além do que existe uma carência do estudo do som numa abordagem “mais técnica”.

Em sala de aula, principalmente nos cursos das áreas de ciências sociais e humanas, existe uma resistência em relação aos conteúdos de física, mas quando aproximo as discussões para o dia-a-dia dos estudantes, o som vai ficando “mais visível”! Foi então que decidi partir de uma premissa, uma afirmação a priori, para esclarecer o que seria afinal o som. Em qualquer situação que irei tratar no livro, o som é um fenômeno físico, ou seja, pode ser definido com base em alguns ramos ou área da física como a Mecânica, a Eletricidade, a Ótica e a Acústica. Para melhor esclarecer, iremos ver cada uma delas separadamente para conformar essa premissa.

- **O Som e a Mecânica**

A compreensão do som como fenômeno físico a partir da mecânica no estudo da Física

---

<sup>4</sup>A montagem “an eye for an ear” já foi capa de um livro de Marshal McLuhan e Quentin Fiore.

tem uma relação direta com o entendimento do som a partir da formação de uma “onda sonora”. Podemos considerar esta como sendo a primeira forma para desfazer a ideia de invisibilidade do som, como afirmou Chris Newman. As ondas sonoras, por sua vez, são produzidas a partir das agitações ou vibrações das partículas sonoras que se propagam em um determinado meio, seja ele sólido, líquido ou gasoso. A formação desta onda sonora está vinculada aos movimentos de compressão e descompressão das partículas que ocorrem, por exemplo, no ar. É o que acontece numa corda de violão. Existe um estado inicial de repouso (silêncio) e o momento em que a corda é tocada, as partículas sonoras, antes em estado de repouso, recebem um estímulo, começam a se agitar e se deslocam realizando movimentos ondulatórios que ora se comprimem, ora se expandem numa sequência, gerando assim as ondas sonoras.

No entanto, o comportamento das ondas sonoras é alterado com a mudança do meio de propagação. Esta característica é fundamental para compreender alguns fenômenos presentes no dia-a-dia das pessoas como, por exemplo, o ato de ouvir rádio ou fazer um ultrassom. Primeiramente, existe uma diferença na velocidade de propagação das ondas sonoras nos diferentes meios. É fundamental saber o porquê disso devido à sua influência, por exemplo, na escolha de materiais num estudo preliminar de tratamento sonoro (veremos sobre esse tema mais adiante no tópico sobre acústica). Então, é bom saber que o som se propaga mais rapidamente em um meio sólido, do que no meio líquido até atingir a velocidade mais baixa no meio gasoso. Isto é facilmente entendido se retomamos o conceito de formação das ondas sonoras a partir da vibração das partículas sonoras mencionado anteriormente. Quanto mais próximas estão as partículas sonoras, mais rápidos serão seus movimentos de compressão e rarefação, criando, portanto, essa diferença de velocidade entre os meios (velocidade no sólido > velocidade no líquido > velocidade no gasoso).

Uma transmissão sonora de rádio, por exemplo, é realizada através do ar (meio gasoso) pelas ondas moduladoras em conjunto com as ondas portadoras que fazem o papel do suporte elétrico para a onda sonora. Num exame de ultrassom, as ondas sonoras se propagam no meio líquido, em cuja “imagem” gerada é fruto do delineamento das ondas ao encontrar um obstáculo que pode ser um órgão ou um tecido do corpo humano. Há quem diga que o telégrafo com fio, um representante da propagação do som em um meio sólido, pode transmitir uma mensagem mais rápido que um telégrafo sem fio, obviamente levando em consideração as

limitações geográficas.

Agora, com base no entendimento da formação das ondas sonoras, sabemos que o som pode ser definido pela mecânica como fenômeno físico, podemos também identifica-lo em diferentes situações do nosso dia-a-dia. Além do violão, do ultrassom, do rádio, do telégrafo, podemos entender o som como resultado dessas ondulações sonoras observando a forma de comunicação dos morcegos e dos golfinhos, a brincadeira do telefone com copo e barbante, na movimentação dos cones dos alto falantes, entre outros. É importante deixar claro que farei várias correlações entre os capítulos do livro, pois como já citei, as etapas são dependentes uma das outras, assim os conceitos abordado em uma etapa, irá refletir em outra e vice-versa.

- **O Som e a Eletricidade**

A compreensão do som com base no campo da Eletricidade talvez seja a forma mais próxima da rotina das pessoas em que a rede elétrica alimenta seus eletrodomésticos nas suas casas, principalmente os sistemas de áudio e vídeo como aparelhos de som e televisores, os *home-theater*, os antigos videocassetes, os atuais DVDs e Blue-rays. Todos esses aparelhos precisam de conexão entre eles que geralmente é feita através dos cabos. E aqui é importante diferenciar. Para aqueles que ainda não visualizaram, estou me referindo aos cabos de áudio e vídeo e não ao cabo de força que alimenta o aparelho para que este funcione. Apesar de estar falando também de eletricidade, nos cabos de áudio e vídeo trafegam pulsos elétricos e não uma corrente elétrica, ou seja, é uma carga elétrica que não “dá choque”, ao contrário do cabo conectado à tomada (favor não confundir, pelo amor de Deus!).

Por isso, é preciso entender essa diferença, inclusive visualmente, entre os dois tipos de cabos. Nos cabos de áudio, é possível ver seus condutores quando “descascamos” uma ponta ou retiramos o conector acoplado a ele. Basicamente, existem dois ou três condutores reunidos num mesmo cabo que vão determinar o seu tipo, evitando gerar confusão com os cabos de força que geralmente é composto por apenas um condutor que pode ter diferentes bitolas. Uma característica importante nos condutores de áudio é o seu tipo de balanceamento que irá influenciar diretamente no nível de ruído que pode penetrar no sistema, influenciando diretamente a qualidade do som. Com base nessa característica, existem dois tipos de sistema com base na forma de balanceamento dos cabos, os balanceados e os desbalanceados.

Fisicamente, o primeiro tipo é composto por cabos balanceados nos quais podemos visu-

alizer 03 condutores: uma malha, um condutor positivo e um condutor negativo. A combinação dos 03 condutores criam um circuito eletrônico vai atuar como um filtro, impedindo ou reduzindo a entrada de ruído no sistema e protegendo-o de prejuízos na qualidade sonora. Já o sistema desbalanceados é composto de cabos com apenas dois condutores, a malha/positivo e um negativo, que não oferece a mesma proteção de um sistema balanceado. O resultado são problemas conhecidos como “hum” (“rami” ou “hammer”, no jargão técnico) e identificados como um tipo de interferência contínua, como uma forma de zumbido com origem, geralmente, na rede de elétrica que gera uma frequência de 60 Hz.

Mas afinal, devemos balancear todos os sistemas de som para garantir a sua proteção? Devemos investir em cabos balanceados (que são mais caros) e onerar nossos serviços? Afinal, para que servem os cabos desbalanceados? A resposta está numa máxima que ouvi uma vez do meu saudoso mestre na área de áudio, Fernando Gundlach: “a qualidade do seu sistema equivale ao preço do seu menor componente”. É possível economizar comprando apenas cabos desbalanceados para tornar o serviço mais “em conta”? Sim. Mas os riscos são enormes para o seu trabalho, se você tem interesse em seguir na área. Assim é preciso adequar o tipo de cabo à conexão que está sendo feita. A regra é: quanto maior a distância entre os equipamentos, mais cuidado com o balanceamento devemos ter, exatamente por que a probabilidade de entrada de ruído no “caminho” sempre aumenta.

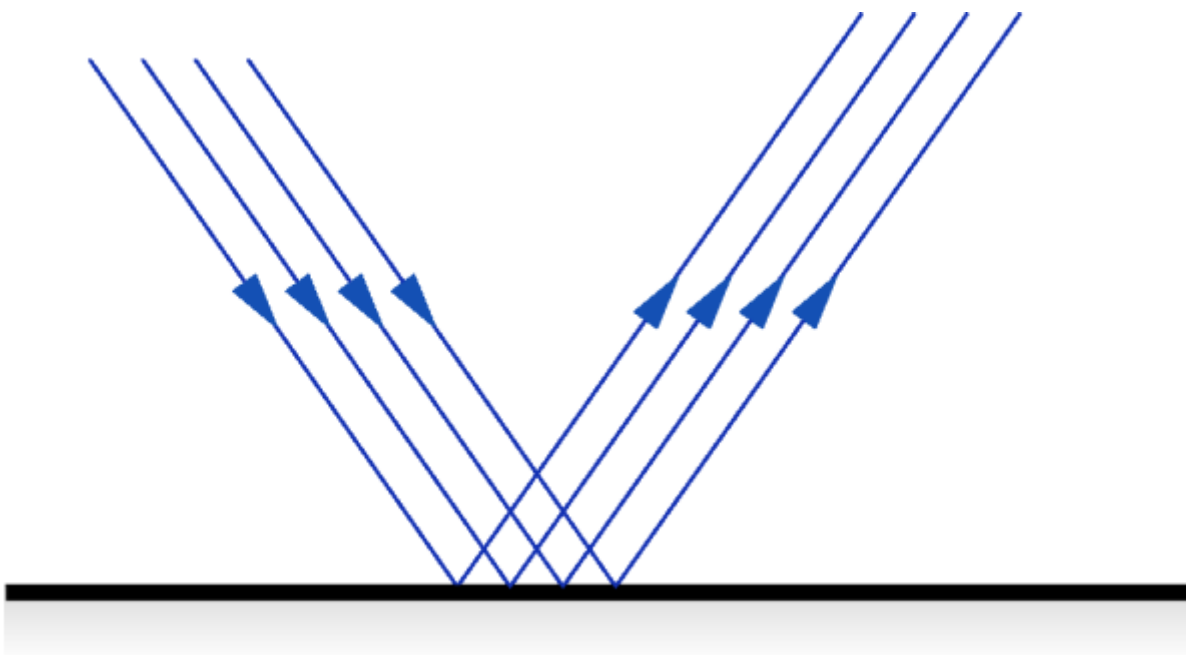
### • O Som e a Acústica

Para compreender o som como fenômeno físico com base na acústica, basta observar a forma como ele ocupa o ambiente. Para isso, é necessário o entendimento de dois elementos: o som direto e o som refletido. O som direto pode ser definido simplesmente como o som que tem origem na fonte sonora. A voz, por exemplo, tem como fonte sonora o aparelho fonador (ou se quisermos ser mais específico, as cordas vocais). Portanto, quando ouvimos a voz emitida diretamente por esse conjunto de órgãos do aparelho fonador, chamamos de som direto. Porém, o som direto nunca está isolado no ambiente, ou seja, qualquer som que ouvimos em um ambiente é resultado da junção do som direto com o som refletido (só existe um lugar onde podemos identificar ou isolar o som direto: as câmaras anecoicas que falaremos mais adiante).

Daí entende-se que o som refletido é fruto das reflexões num determinado ambiente onde

o som direto é emitido. Essa relação entre som direto e som refletido classificará o ambiente em três formas: Ambiente Vivo, Ambiente Morto e Ambiente Equilibrado. No Ambiente Vivo, o som direto é proporcionalmente<sup>5</sup> menor que o som refletido ( $SD < SR$ ), ou seja, por causa da estrutura física do ambiente, o som reflete em suas superfícies de forma a percebermos a sobreposição do som que é emitido pela fonte sonora (Fig. 1.1). Não existe, porém uma anulação dos sons, mas um somatório que terá consequências nos efeitos sonoros oriundos dessa soma (veremos isso no tópico sobre a Ótica). Assim, ambientes que estão revestidos com material liso, tipo azulejo, cerâmica, madeira, alvenaria, vidro, acrílico, etc. provocam a reflexão do som direto no ambiente, caracterizando-o como Vivo, repleto de “brilho” que é percebido, principalmente no reforço das frequências agudas. Uma maneira interessante de identificar tal característica na prática é bater palmas ou estalar dedos dentro do ambiente e ouvir a reflexão e o “brilho” nesses sons.

Figura 1.1: Som direto × Som refletido.



Fonte: Wikimedia Commons.

Por outro lado, o Ambiente Morto é definido pela relação do som direto proporcionalmente maior que o som refletido ( $SD > SR$ ), ocasionado pela absorção do som no ambiente, geralmente revestido de material poroso como espuma, carpete, isopor, cortiça, tecido, lã de vidro, etc.,

<sup>5</sup>Estou me referindo à proporcionalidade por questões práticas, já que não é possível mensurar esses valores, mas apenas perceber a proporção entre eles.



caracterizando-o como Morto. Esses materiais possuem diferentes coeficientes de absorção que irão agir de diversas formas no som direto, mas sua principal característica será sempre um som “abafado”, sem aquele “brilho” do Ambiente Vivo. É comum encontrarmos espaços de produção totalmente recobertos por material de alto coeficiente de absorção como as espumas (tipo Sonex), “matando” o som principalmente nas frequências mais altas ou agudas que são responsáveis pelo “brilho”. Essa atitude é o que consideramos uma forma destrutiva do som, porque, muito provavelmente, essa perda das frequências altas fará falta numa posterior mixagem, o que já descaracterizará o som “original” captado no ambiente.

Por fim, temos o Ambiente Equilibrado, e como o próprio nome diz, é resultado da aproximação entre o som direto e o som refletido ( $SD \cong SR$ ) e caracteriza-se pela mistura entre os materiais reflexivos e materiais absorventes, mesclando madeira, vidro, cerâmica com espumas, carpete, cortiça tornando o som no ambiente nem tão brilhante, nem tão abafado. Essa é a solução mais aceitável quando pensamos em um ambiente para produção sonora. Mas como podemos atingir esse equilíbrio no ambiente? Devemos ter em mente sempre que o procedimento responsável por obter esse resultado é o Tratamento Acústico que é muito confundido com o Isolamento Acústico, mas têm aplicações totalmente diferentes com resultados também diferenciados.

O Tratamento Acústico refere-se somente às questões internas do ambiente, ou seja, atua exatamente na busca pelo seu equilíbrio acústico, a partir da análise do comportamento do som no ambiente. Para realizar tal procedimento, é necessário um profissional especializado que irá utilizar um equipamento chamado analisador de espectro para identificar as frequências presentes nos ambientes e buscar sanar, por exemplo, possíveis ondas sonoras estacionárias que costumam criar áreas de acentuação em regiões específicas no espectro de frequência (abordarei esse conceito no próximo capítulo). Dessa forma, a partir do uso dos materiais mais adequados para refletir (reforçando regiões de frequência) ou absorver (atenuando regiões de frequência), atinge-se o equilíbrio acústico que irá contribuir para um melhor resultado na produção sonora.

Já o procedimento do Isolamento Acústico, irá atuar somente para resolver problemas de vazamento do som, seja de dentro para fora, como de fora para dentro do ambiente. A primeira coisa que devemos ter em mente nesse momento é que o som se comporta de

diferentes formas nos três meios: sólido, líquido e gasoso (vimos isso no tópico sobre o Som e a Mecânica). Portanto, engana-se aquele que pensa que criando espaços com paredes duplas preenchidas com material sólido poderá evitar a passagem do som. Ora, já vimos que o som se propaga com maior velocidade no meio sólido, então, quanto maior a área sólida para ele se expandir, mais difícil será o controle do vazamento. Portanto é preciso sempre mesclar espaços vazios (ar=gasoso) e material sólido com bastante massa, pois dessa forma é possível diminuir a velocidade de propagação e, conseqüentemente, evitar os vazamentos.

Agora, uma pergunta que surge de vez em quando em sala de aula e no dia-a-dia dos estúdios, como também no imaginário daqueles que estão começando a construir seus espaços de trabalho em produção sonora: afinal, as caixas de ovo funcionam? Bom, infelizmente, esse procedimento conhecido por muitos que trabalham na área não vai ajudar nem no Tratamento, nem no Isolamento acústicos. No máximo o que pode ocorrer, a depender da área que ela é aplicada, é criar um Ambiente Morto, abafando alguns sons ao atenuar parte das frequências agudas. No entanto, esse mesmo procedimento pode ser substituído de forma tão pouco onerosa quanto utilizando-se cortinas que terão o mesmo efeito e ainda por cima são mais adequadas esteticamente. Fica a dica!

- **O Som e a Ótica**

O comportamento do som no ambiente geram alguns efeitos sonoros bastante conhecidos no meio de produção sonora: o reverb, o delay e o eco. Todos são frutos do comportamento do som no ambiente onde ocorre a reflexão, que juntamente com a absorção e a difração/refração classificam o som como fenômeno físico com base na ótica. Não muito diferente do comportamento da luz (principal referência que temos quando falamos de ótica), a reflexão é o resultado, como já mencionei no tópico anterior, da forma como o som ocupa e também se comporta no espaço, nesse caso um ambiente, cujas superfícies estão revestidas de material reflexivo (ou a própria parede “crua” em alvenaria) que rebatem e propagam o som no espaço. No entanto, a depender da distância entre a fonte sonora (Som Direto) e o obstáculo físico presente nesse espaço (uma parede, por exemplo), essa reflexão pode ser curta ou longa.

As reflexões curtas, cujo obstáculo se encontra próximo à fonte sonora, produzem o efeito de reverberação ou a sensação de prolongamento do som (lembrem-se que existe uma soma entre som direto e som refletido nesse casos), também conhecido eletronicamente como efeito

reverb. No caso das reflexões longas, cujo obstáculo encontra-se distante da fonte sonora, temos um atraso entre o som direto e o som refletido o que gera uma repetição do som (seria como se os dois sons nunca se encontrassem no deslocamento pelo espaço, ficando “independentes”). Por causa desse “atraso”, essa reflexão longa é conhecida como efeito delay. Por fim temos o Eco, muitas vezes confundido com o efeito delay, também é fruto das reflexões longas, porém a distância entre a fonte sonora e o obstáculo é muito maior que no delay e não devem ser confundidos (muito utilizado para representar pessoas perdidas em lugares ermos).

Os outros comportamentos do som encontrados na relação entre som e ótica, a absorção e a difração/refração, não geram efeitos diretos como no caso da reflexão. Já vimos que o resultado da absorção do som num ambiente é gerar um som abafado (ambiente morto). Mas temos que levar em conta também a finalidade que estamos querendo com o comportamento da absorção. Muitas vezes, principalmente em produções audiovisuais, é necessário “secar” o som em determinados ambientes muito vivo ou com muita reflexão e o uso de “mantas de som” é a melhor solução para termos um resultado satisfatório na captação do som. A difração/refração é um comportamento bem raro, mas podemos percebê-lo quando existe uma mudança de ambiente por onde o som está sendo propagado e ocasionado alterações como, por exemplo, uma pessoa que está embaixo d’água e alguém tenta falar com ela. Acontece que nesse caso, parte do som é refletida pela água e outra parte é absorvida (sim, a água já foi muito utilizada em situações nas quais era necessária a reverberação do som na antiguidade, vide as conchas acústicas, anfiteatros e Igrejas<sup>6</sup>).

Tendo visto estas quatro relações entre o som e a Física, em seus respectivos campos, partiremos agora para o Percurso do Som, lembrando que farei sempre uma alusão, quando necessário, de algumas características mencionadas, pois, como disse, são complementares na compreensão do percurso. A forma como está dividida essa parte do livro, já foi descrita, começando pelas extremidades do Percurso, Aparelho Fonador e Aparelho Auditivo, e nos capítulos seguintes, darei continuidade com as etapas dos Microfones, Mesas e Periféricos, Amplificadores e Falantes, Gravadores e Suportes e, fechando o livro, o capítulo dedicado ao uso do simulador de treinamento em mesas de som que acompanha o livro.

---

<sup>6</sup>Para saber mais sobre esses fenômenos, indico a leitura do livro “A Afinação do Mundo” de Murray Schaffer, 2001.



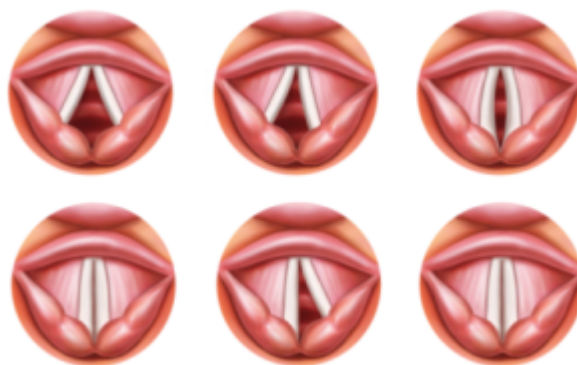
## 2. Do começo ao fim

**N**uma produção sonora, independente do seu produto final, a fonte sonora, seja ela qual for, deve ser sempre preservada, ou seja, devemos sempre manter a sua integridade enquanto objeto sonoro, pois dessa forma estaremos obtendo, durante a captação do som, a representação mais fiel (ou real) dela. Isso é fundamental numa produção por que nos dá a garantia de ter em mãos uma matéria-prima consistente, mesmo que num momento adiante, queiramos modifica-la para fins de adequação estética à ideia da composição (alteração de velocidade, timbre, tom, etc.). Em meio a uma infinidade de objetos sonoros, de instrumentos musicais aos sons da natureza, optei, de forma didática, por escolher a “voz” como exemplo de fonte sonora no percurso, tendo o Aparelho Fonador, como a etapa responsável pelo começo e o Aparelho Auditivo, como etapa responsável pelo fim do Percurso do Som.

A etapa do aparelho fonador é considerada como o lugar em que a voz é produzida, ou seja, parte fundamental do percurso quando consideramos uma produção sonora como, por exemplo, a gravação de um fonograma de um(a) cantor(a) ou um Jingle. O órgão responsável pela voz são as cordas vocais, localizado na Laringe, também conhecidas como pregas vocais que formam um conjunto de quatro músculos que se contraem e se distendem conforme a necessidade vocal na emissão sonora (Fig. 03). A mecânica como estes músculos trabalham é muito semelhante à da brincadeira da “bexiga” (ou bola de assoprar) quando soltamos o ar

contido nela e esticamos sua abertura para gerar um som mais agudo, ou quando afrouxamos a boca da bexiga para obter um som mais grave. Além disso, a espessura e comprimento desses músculos também vão determinar o timbre natural da voz masculina e feminina: comprimento de cordas mais curtas, vozes agudas; e comprimento de cordas mais longas, vozes masculinas (muito semelhante ao que vemos num instrumento de cordas, Violino é agudo e o Violoncelo é grave).

Figura 2.1: Movimento das cordas vocais.



Fonte: Wikimedia Commons.

Para melhor entender como funciona esse delicado sistema de produção de som, iremos agora destacar três propriedades ou características do aparelho fonador, fundamentais para uma melhor compreensão do funcionamento dessa etapa do percurso. A primeira é a inteligibilidade que, em termos gerais, está relacionada diretamente com a compreensão das palavras que são emitidas durante o uso da voz, ou seja, o entendimento da mensagem. Essa dificuldade de compreensão se dá muitas vezes quando ocorrem problemas na relação entre o limite de duração da emissão da voz e a quantidade de palavras no texto que será gravado. Por quê? Na prática, tomando como exemplo a gravação de uma locução de um spot de rádio ou sonora para televisão, tal relação “tira o sono” de muitos redatores e produtores quando é preciso dimensionar o tamanho do texto ao tempo em que ele deve ser falado, criando tensões dentro das agências publicitárias e redações jornalísticas (ORTIZ & MARCHAMALO, 2005; McLEISH, 2001; FERRARETO, 2007).

Quando essa propriedade do aparelho fonador não é levada em consideração, temos um problema de compreensão da mensagem que está sendo transmitida, ou seja, no caso do spot publicitário, o produto anunciado não atinge o seu propósito: ser compreendido pelo seu público-alvo. Um exemplo disso são os avisos obrigatórios do Ministério da Saúde

no final de comerciais de remédios ou outros produtos dessa área. Outro exemplo são as locuções de varejo em comerciais de supermercado que tentam anunciar a maior quantidade de produtos possível em “janelas” (espaço reservado para divulgar os produtos/preços) de poucos segundos. O resultado é a falta de inteligibilidade nas duas situações, deixando o espectador ou ouvinte mais confuso do que esclarecido.

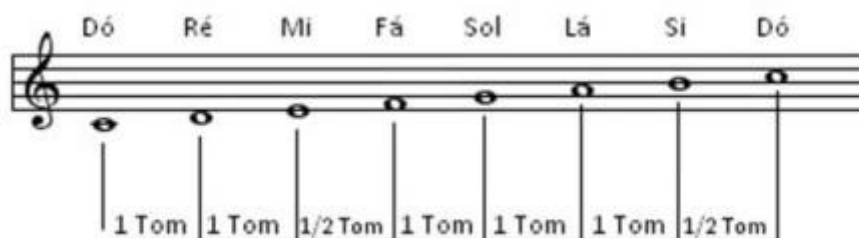
A segunda característica ou propriedade gera muita confusão quando precisamos classificar ou escolher um determinado “tipo de voz” para atuar numa produção sonora, como um Jingle, por exemplo. Qual o timbre daquela cantora? Em que tom será a música? Depois de programas televisivos como *The Voice* e *Ídolos*, esses termos ficaram mais populares, e hoje é possível ouvir discussões sobre timbre e tom em qualquer esquina. Porém, apesar de parecerem a mesma coisa e estarem estreitamente relacionados, timbre e tom são aspectos bem diferentes da voz, mas também de outras fontes sonoras como os instrumentos musicais (RODRIGUEZ, 2007; CÉSAR, 2009; McLEISH, 2001).

Acredito que a dificuldade de discernir “quem é quem” entre timbre e tom, se deve ao fato de que não é possível definir o timbre com base em uma observação puramente técnica, como demonstrarei mais a frente com a definição de tom. Para começar, é importante entender que o timbre pode ser entendido como uma sensação, ou uma característica que faz parte daquele determinado som, seja qual for a fonte sonora, uma voz, um instrumento musical ou um som da natureza. Cada instrumento, cada pessoa tem um timbre único, como se fosse uma impressão digital. Num coral, por exemplo, quando classificamos uma voz, podemos separar em vozes agudas e vozes graves, ou seja, vozes masculinas e vozes femininas. Porém, dentro desta separação, podemos ter ainda as vozes masculinas mais graves, conhecidas como os Baixos; as masculinas medianas são os Barítonos; e as vozes masculinas agudas, os Tenores. Da mesma forma acontece com as vozes femininas: as Contraltos, as Mezzo Sopranos e as Sopranos (seguindo a mesma sequência do grave para o agudo). Esta mesma gradação de timbres pode ser verificada em um instrumento musical como o saxofone que, numa sequência do mais grave para o agudo, pode ser do tipo: Baixo, Barítono, Alto, Tenor, Soprano e Sopranino, todos definidos pelo seu timbre, o som “natural” e característico do instrumento.

Diferente do timbre, o tom é um aspecto ou característica do aparelho fonador que pode

ser definido tecnicamente por meio da escala musical. Nela, o tom representa um intervalo entre as notas musicais. A escala maior diatônica, por exemplo, é composta de cinco tons (Dó-Ré, Ré-Mi, Fá-Sol, Sol-Lá, Lá-Si) e dois semi-tons (Mi-Fá e Si-Dó), distribuídas em um pentagrama, representada por cinco linhas paralelas (Fig. 2.2). Na parte de cima destas linhas, definidas por uma escala na Clave de Sol, por exemplo, ficam as notas agudas e na parte de baixo as notas graves. A distância entre duas notas (mesma notação) posicionadas em partes diferentes (alta e baixa) é denominada de oitava<sup>7</sup>.

Figura 2.2: Tom e Semitom.



Fonte: Blog “O Clarinetista”.

Outro termo muito utilizado nas produções sonoras decorrente do posicionamento das notas na escala é chamado de entonação. É muito comum que os produtores de áudio publicitário dirijam uma locução, orientando o(a) locutor(a) como vai ser a entonação numa determinada peça. Nas peças de varejo, como as ofertas das “janelas” citadas anteriormente, a entonação é mais “pra cima”, ou seja, está localizada na parte alta da escala, portanto mais aguda. Nas peças conhecidas como institucionais (Bancos, Governos, Carros de Luxo, etc.), a entonação é mais “para baixo”, ou seja, localizada na parte baixa da escala, portanto mais grave.

Durante os anos de 1994 a 1998, trabalhei em tempo integral com produção de peças publicitárias em estúdios de Salvador como o Estúdio Tapwin e a Zero Produtora de Áudio e, geralmente, a escolha do(a) locutor(a) para atuar em um determinado spot de rádio tinha como critério a relação entre o alcance da sua voz, ou seja, a extensão dela numa escala musical e o tipo de cliente. Em um cast de locutores, alguns são mais especializados em determinados estilos de locução, institucional ou varejo, e muitas vezes, um(a) locutor(a) “institucional” se

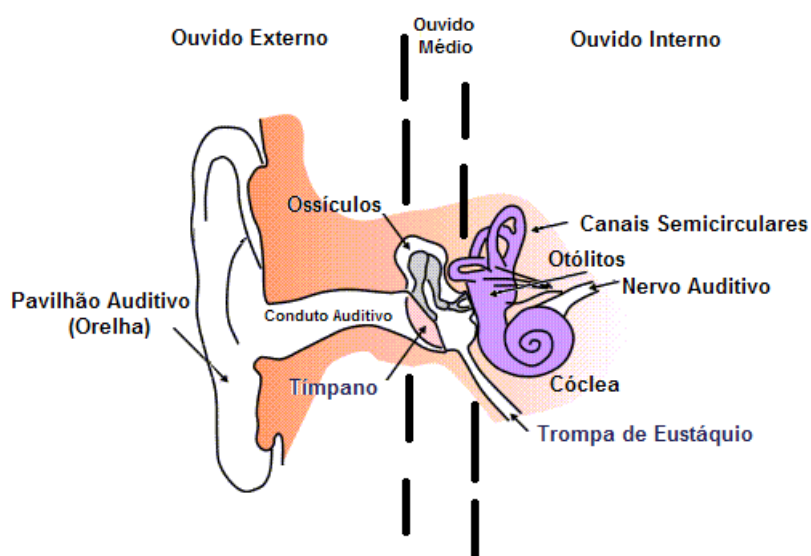
<sup>7</sup>Para uma melhor compreensão dessa parte das escalas musicais, indico o livro “O Som e o Sentido” de José Miguel Wisnick (2009).



recusava a fazer trabalhos de “varejo”. Para os produtores, isso por um lado facilitava, por que já sabíamos quem escolher, mas por outro limitava as opções, dificultando a produção. Assim, quando recebia o roteiro de um spot com mensagem de Natal de uma concessionária de carros importados, já sabíamos qual o(a) locutor(a) poderia fazer o trabalho. Bastava lembrar que a entonação devia ser “mais baixa” e chamar o(a) locutor(a) especializado(a).

Partindo agora para a outra ponta do percurso, temos o aparelho auditivo, cuja principal função é captar o som propagado em um ambiente e, utilizando o processo de transdução (tratarei mais disso no próximo capítulo sobre Microfones), converte a energia acústica na forma de partículas sonoras (conforme vimos no tópico “O Som e a Mecânica”), em energia elétrica, gerando pulsos elétricos, que seguirá um caminho dentro do aparelho auditivo até ser captada pelo nervo auditivo através terminações nervosas no cérebro. O órgão responsável pelo processo da transdução é o tímpano, uma finíssima membrana, localizada do ouvido médio, que vibra com estímulos acústicos captados pelo pavilhão auditivo (a orelha) no ouvido externo, transformando-os em pulsos elétricos que percorrerá o ouvido médio, onde ocorrerá um complexo procedimento físico-químico, composto por ossículos (os principais são o Martelo, a Bigorna e o Estribo) e algumas reações químicas<sup>8</sup> na cóclea, órgão do ouvido interno (Fig. 2.3).

Figura 2.3: O ouvido e suas partes.

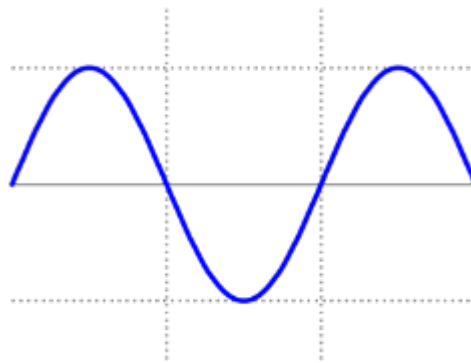


Fonte: Wikimedia Commons.

<sup>8</sup>Para uma melhor compreensão dos processos que ocorrem dentro do ouvido interno, indico o livro “Acústica Arquitetônica e Condicionamento de Ar” de Péricles Silva (2002).

O espectro auditivo ou espectro de frequências é a primeira característica do aparelho auditivo que apresentarei, e também está relacionada com o aparelho fonador, porém é através da audição que percebemos melhor sua aplicação. Antes de tudo, é importante definir o que é uma frequência, para o melhor entendimento dessa característica do aparelho auditivo. No campo da Física, a frequência é uma grandeza que está diretamente relacionada à formação da onda sonora (vimos sobre a formação da onda sonora no tópico “O Som e a Mecânica” do capítulo 01) e sua representação gráfica é feita por meio de uma senoide. Num gráfico de coordenadas x/y, a senoide é uma curva contínua que tem início no ponto 0 (zero) e percorre um determinado tempo, oscilando em picos e declives e criando um movimento ondulatório (Fig. 2.4), tal qual podemos perceber naquele exemplo da corda de violão mencionado no tópico “O Som e a Mecânica” no capítulo anterior. O ciclo que compreende a vibração da onda, iniciando no ponto 0 e retornando a este, é chamado de frequência e medido em Hertz (Hz). Ou seja, a cada ciclo completado dentro de um tempo de 1 segundo, temos 1 Hz, ou um ciclo por segundo (ciclo/seg). Assim, 20 Hz é igual a 20 ciclos por segundo (em um segundo, 20 ciclos são completados), 100 Hz é igual a 100 ciclos por segundo, 20.000 Hz (20 KHz) é igual a 20.000 ciclos por segundo... e assim por diante.

Figura 2.4: Senoide como representação de uma frequência.



Fonte: Wikipedia.

O espectro de frequência ou espectro auditivo possui dois limites naturais: 20 Hz e 20 KHz. Entre essas duas medidas, o espectro é dividido em faixas de frequências: graves, médios e agudos. Portanto, a frequência mais grave audível ao ouvido humano é a de 20 Hz, e a mais aguda é a de 20.000 Hz ou 20KHz. Abaixo e acima dessas frequências limítrofes, temos os sub-sons e os ultra-sons, respectivamente, podendo ser identificados por outros animais como o golfinho, o cachorro e o morcego, por exemplo. Não existe uma divisão fixa entre

estas faixas de frequências de graves, médios e agudos, pois elas podem variar conforme instrumentos musicais (timbres) e os diferentes tipos de equipamentos de propagação do som em um ambiente. Por isso, algumas subdivisões são encontradas para intercalar estas frequências intermediárias, conhecidas como médio-graves, localizadas entre as faixas de grave e médio; e os médio-agudos, localizadas entre as faixas de médio e agudo.

É importante notar uma característica das ondas sonoras em relação ao espectro de frequência: o tamanho da onda. Isso é definido observando o comprimento da onda em cada faixa de frequência. Vejamos: se uma frequência de 20Hz corresponde a 20 ciclos por segundo e uma de 2KHz corresponde a 20 mil ciclos por segundo, qual onda terá menor comprimento, 20Hz ou 20 KHz? Obviamente uma onda de 20KHz terá menor comprimento, porque para caber em um tempo de 1 segundo, o comprimento das ondas precisam ser menor, do que aquele de uma onda que só precisa completar 20 ciclos! Ou seja, a relação de tamanho entre as ondas fica da seguinte forma: Frequências Graves > Frequências Médias > Frequências Agudas. Essa relação irá definir várias situações durante o Percurso do Som, como na etapa dos Amplificadores e Falantes que irá determinar o tipo de falante na propagação do som com base na relação entre o comprimento de onda e o tamanho ou diâmetro de cada um deles.

Outra característica ou propriedade do Aparelho Auditivo é o mascaramento. A definição de mascaramento é muito simples, basta perceber que determinados sons que ocupam um determinado espaço são emitidos simultaneamente, podem estabelecer relações entre eles como o som “mascarador” e o som “mascarado”. Vou esclarecer. Quando um som se torna em determinado momento mais perceptível que outro num mesmo ambiente, dizemos que este está “mascarando” o outro som, fazendo que o mascarado fique “escondido” ou “por baixo”. Numa mixagem, por exemplo, estamos o tempo todo evitando os mascaramentos dos sons por causa do seu efeito destrutivo, quando, por exemplo, a voz de um(a) cantor(a) fica “mais baixa” que os instrumentos musicais.

Mas também pode haver o mascaramento construtivo se, por uma necessidade criativa, um som encobre o outro para gerar um efeito de suspense ou mistério, geralmente utilizando uma trilha do gênero e/ou sons ambientes. Digamos que numa determinada cena, um detetive está seguindo um suspeito para saber quem são seus comparsas. De repente, o suspeito atravessa a rua e o detetive fica de longe olhando e tentando ver com quem ele irá se encontrar.

Obviamente pela distância não dá para ouvir o que ele diz, mas é possível aumentar o som ambiente (carros, buzinas, freadas, apitos de guarda de trânsito, etc.) para marcar a dificuldade do detetive em ouvir o suspeito.

Outro aspecto relacionado ao mascaramento é o volume. Medido sempre em decibéis (dB), o volume deve ser entendido como a intensidade do som. É importante ressaltar que a questão do volume passa por uma compreensão do que seria o “nível ideal” de volume em um determinado sistema de som numa produção sonora. O resultado positivo em uma produção sonora depende de muitas variáveis e uma delas já mencionada é a preservação do som “natural” de um objeto sonoro. Pois bem, a melhor maneira de fazer isso é obter o melhor sinal de áudio possível para que os ruídos ambientes não “mascarem” o som do objeto que está sendo captado (olha aí uma forma de evitar mascaramento destrutivo). Então, para que tenhamos um melhor aproveitamento desse nível, convencionou-se um parâmetro de volume de captação dos sons que pode ser utilizado em diferentes produções sonoras: o 0 dB (zero dB). Para que não fiquem dúvidas, na verdade, o Zero dB não significa o silêncio ou ausência de som (existem alguns tipos de medição de volume que poderia fazer sentido e por isso confundem as pessoas como o volume de um som doméstico ou automotivo que vai de 0 a NdB, em que o zero é sempre o volume mais baixo).

O 0 dB que nos referimos aqui é uma medida de equilíbrio entre o som que está entrando no percurso (som da fonte sonora sendo captado), ou mais especificamente, o som que está entrando no sistema ou conjunto de equipamentos que estão sendo usados na produção sonora, e o som que sai dele, em qualquer uma das etapas do percurso do som. O 0 dB, portanto, é a medida em que o som permanece inalterado, ou seja, um ponto de partida para começar, por exemplo, uma mixagem, a passagem de som de uma banda ou a calibragem de um sistema de som para televisão. Assim é possível perceber os sons que estão mais altos ou com “mais volume” (acima de zero dB) e os sons que estão mais baixos ou com “pouco volume” (abaixo de zero dB). Por essa razão, o volume é uma propriedade bastante utilizada quando queremos evitar os mascaramentos, ao diminuir o volume de um som mascarador ou aumentar o volume do mascarado para torna-lo mais inteligível, por exemplo.

Por fim, temos o *headroom*, uma propriedade que também está associada ao volume ou intensidade do som. Não seria um exagero dizer que, em condições normais, o som

está presente em qualquer ambiente, mesmo que seja em forma de ruído. O único lugar absolutamente silencioso é chamado de câmara anecoica (falei dela no tópico sobre “O som e a Acústica” no Capítulo 1), um sala que é usada como ambiente para realizar medições com instrumentos de precisão, encontrada em centros de pesquisas avançadas como na NASA. O objetivo da câmara anecoica é realizar experimentos e medições de altíssimo nível (comportamento de turbinas de avião, por exemplo) onde é necessário um ambiente totalmente controlado e acusticamente equilibrado.

Por outro lado, o som também pode alcançar altos níveis de intensidade (outra forma de medição do volume em escala de audibilidade), atingindo o limiar auditivo, o que resulta na distorção ou saturação do som, na maioria das vezes, com efeito destrutivo. O *headroom* é a faixa dinâmica audível que preenche o espaço entre o ruído e a saturação do som em um ambiente e onde está situado o nível ideal ou Zero dB (ORTIZ & MARCHAMALO, 2005; FERRARETO, 2007; DO VALLE, 2009). É muito comum o uso do conhecimento do *headroom* nos dimensionamentos de sistemas de sonorização ao vivo quando se faz necessário adequar a potência sonora que será utilizada no espaço a partir do cálculo do ruído gerado pela plateia durante o evento. Ou seja, no caso de uma apresentação de uma banda, é preciso obter um som “confortável” para a plateia e para os músicos, para que não ocorra o mascaramento entre eles. Nem o som da plateia pode superar o som do gerado pelo sistema de sonorização, nem a o som poderá atingir limiares de saturação e distorção do som.

Outra aplicação do conhecimento do *headroom* de forma prática pode ser exemplificada numa situação de gravação jornalística. Já mencionei que esse livro não visa atender, em primeiro lugar, às expectativas dos “iniciados” nessa área. Muita coisa que está sendo mostrada aqui, ainda pode ser aprofundada em livros mais específicos como aqueles que tenho indicado em alguns tópicos. Essa relação sinal/ruído que vimos nessa propriedade é um dos principais problemas em gravações de sonoras no jornalismo que, geralmente, sofre muita interferência do ambiente. Quando a propriedade do *headroom* não é respeitada durante a gravação de uma “cabeça” para uma matéria na rua, por exemplo, a quantidade de ruídos como buzinas, som de motores, freadas, sirenes, etc. pode virar um problema na edição. Isso acontece quando o nível de sinal (ex. voz da repórter) é gravado próximo do nível de ruído, sem respeitar o *hedroom*, ou seja, muito abaixo do 0° dB ou, como estou chamando o “nível ideal de gravação”.

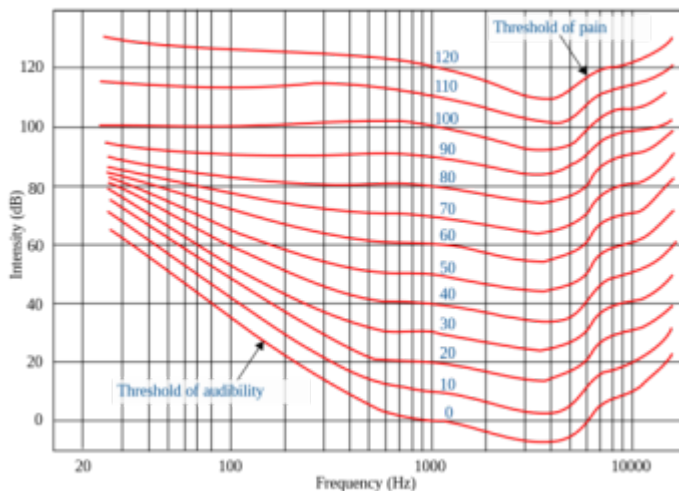
O resultado disso é apenas um só: inviabilidade no uso da gravação na matéria por causa da quantidade de ruído<sup>9</sup>, conseqüentemente, a matéria deixa de ser apresentada na programação do dia. Então para que isso não ocorra, a dica é SEMPRE buscar o 0 dB como referência de volume na gravação, afastando do nível de ruído o som que é necessário para a produção. Assim, você não correrá o risco de gravar muito próximo ao nível dos ruídos e no momento da edição quando for necessário “puxar” o som (aumentar o volume) da sonora para ser veiculado junto com as imagens da matéria, aquele ruído indesejável também será “puxado” e, se ainda não era audível, agora se torna um problema. A Curva de Loudness (Fig. (2.5)) também é um fenômeno que está relacionado ao volume e pode ser considerada uma característica do aparelho auditivo. Em 1933, dois engenheiros do Bell Laboratories, Fletcher e Munson, descobriram que em determinadas faixas de frequência, a alteração de volume é imperceptível, mesmo que este aumento seja muito maior que em outra faixa. Isso quer dizer que o ouvido humano responde de forma diferente em faixas de frequências diferentes, por exemplo, uma variação de volume na região de médios será mais perceptível do que numa região de graves. Para que o ouvido responda de forma equilibrada, é necessário que sejam feitos os devidos ajustes de volume em cada faixa ou, se necessário, em determinadas frequências isoladas.

Podemos dizer que essa propriedade é algo muito bem vindo e, talvez até responsável, pela sobrevivência dos seres humanos, já que, por causa dessa diferenciação na percepção das frequências, diversos sistemas de alarmes produzem sons na região de médio agudo que, como podemos ver no quadro abaixo, é um região que o ouvido responde da melhor forma e, portanto, permite uma reação do ser humano em uma possível situação de perigo. Mas também, os meios de comunicação se aproveitaram dessa característica e desenvolveram seus toques de telefone (440 Hz), por exemplo, e sistema de calibragem (1 KHz ou 1.000 ciclos) nessa mesma região (vou tratar de “calibragem” mais a frente quando entendermos melhor a parte de equalização de uma mesa de som e periféricos).

---

<sup>9</sup>Na verdade, tecnicamente existe uma possibilidade de recuperar, mas depende muito da forma como foi gravado. Existem alguns softwares que reduzem o ruído em uma gravação e podem resolver esse problema, a depender do dano gerado ao som captado.

Figura 2.5: Curva de Loudness Fletcher-Munson.



Fonte: Wikimedia Commons.

Estamos caminhando para a próxima etapa do Percurso do Som que estou chamando de Microfones. Considero esta etapa como a porta de entrada dos sons captados através do processo de transdução, ou seja, transformando as partículas sonoras em pulsos elétricos. Portanto, esta etapa dará início à fase eletroeletrônica do percurso que retornará ao seu estado acústico somente na etapa final com os Falantes.





### 3. “É aqui que eu falo?”

**E**m 1991, ingressei no Curso de Publicidade e Propaganda da Universidade Católica do Salvador (UCSal), fazendo parte da primeira turma desse curso no Estado da Bahia. Como pioneiros (alguns colegas nos consideravam “os cobaias” da universidade!), não tínhamos um *campus* definido para ocupar e acabamos passando por três diferentes locais na cidade até ficarmos instalados no *campus* da Doroteias, assim chamado por que abrigava a Igreja das Doroteias em Salvador, ao lado da Arquidiocese de Salvador, no bairro do Garcia. Atualmente, o Curso de Publicidade e Propaganda encontra-se no campus de Pituáçu, por onde também passamos rumo às Doroteias.

Inicialmente, durante o período de aulas teóricas, ou seja, que não precisavam de laboratórios, fomos alocados no *campus* da Palma, no bairro da Mouraria, próximo ao Centro Histórico da cidade, onde também ficava o Curso de Letras e o Curso de Secretariado da Universidade (dizem até que a cantora Ivete Sangalo frequentou alguns dias desse último por lá, mas nunca confirmei esse boato!). Os prédios de aulas eram bastante antigos com pisos de tablado de madeira muito maleável. Lembro de uma das tentativas de aulas de Produção Gráfica no terceiro ou quarto semestre do curso quando usávamos pranchetas para fazer os desenhos e quando um colega passava ao lado da prancheta acabava borrando o trabalho do outro, porque, inevitavelmente, a prancheta balançava por causa da instabilidade do piso.

Como não tínhamos laboratórios de áudio e vídeo, nem espaço físico para a construção de

um, o então professor José Araripe, renomado cineasta baiano (disso não podíamos reclamar, os professores eram referências em suas áreas), durante as aulas da disciplina “Linguagem Audiovisual”, pensou numa solução alternativa para não deixarmos de ter o conhecimento sobre produção de Spots e Jingles. Ele solicitou um trabalho de campo que consistia em realizar um vídeo como registro de uma visita a algumas produtoras de áudio publicitário em Salvador. Dividimos as equipes e fomos para os estúdios aprender sobre a produção de spots e jingles publicitários. Minha equipe (eu e os colegas, Marcelo Soares e Lucedino Silva) ficou responsável por visitar o Estúdio RPA, localizado no bairro de Ondina, em Salvador.

Depois da explicação geral do processo de produção de um jingle por um dos sócios do estúdio, passamos a fazer as imagens dos locais onde cada etapa da produção era realizada. Para quem não está habituado, a produção de um jingle parece ser algo muito complicado, mas, na verdade, é simples e geralmente dividido em duas etapas: a pré-produção, momento em que o “jinglista” (compositor) cria a letra e a música, e o arranjador, programa a base instrumental, conhecido também como *playback*; e a etapa de produção, já dentro do estúdio, quando é colocada a voz e/ou o coro de vozes sobre esse *playback*. Foi exatamente durante a hora da tomada das imagens do estúdio que fiquei responsável pela apresentação do espaço e com um microfone em posição para o cantor, disparo a pergunta para as câmeras: “É aqui que eu canto?”. Bom, não seria uma grande novidade hoje em dia, mostrar o local onde fica o microfone no estúdio, mas para então estudantes do Curso de Publicidade e Propaganda, isso foi bastante esclarecedor e, particularmente, instigante. A partir desse momento comecei a vislumbrar a possibilidade de trabalhar em um ambiente como aquele que estava visitando.

No Percurso do Som, a etapa dos Microfones é considerada o início da sua trajetória eletroeletrônica, ou seja, a partir desse ponto o som fará o percurso em diferentes unidades de tensão elétrica (amperes, ohms, volts e watts), até chegar à etapa dos Falantes quando retornará a seu estado acústico. Por essa propriedade, os microfones e falantes são considerados transdutores, pois realizam a conversão do som em estado acústico (energia acústica) para o estado elétrico (energia elétrica) e vice-versa. Tal particularidade teve como inspiração o ouvido humano. É possível identificar semelhanças estruturais entre eles. No microfone o componente responsável por essa conversão, o diafragma, é uma espécie de membrana localizada na cápsula do microfone que se comporta da mesma forma que o tímpano. Não por

acaso, o microfone teve como inspiração o ouvido humano. Graham Bell, seu inventor, percebeu essa semelhança enquanto fazia pesquisas durante a invenção do telefone, baseando-se na estrutura do ouvido para criar aquilo que seria o nosso microfone atual.

Eu considero o domínio dessa etapa dos Microfones, um dos trunfos para aqueles que decidem trabalhar na área de produção sonora. É percebendo a necessidade e ajustando o uso do microfone ao tipo de produção, ou seja, escolhendo corretamente o microfone mais adequado para uma determinada situação, que estamos eliminando uma série de problemas que podem surgir no decorrer da produção. Como já disse, esta etapa é a porta de entrada do percurso do som em seu formato eletroeletrônico, por isso muito vulnerável aos ruídos<sup>10</sup>, por exemplo, que podem prejudicar a qualidade sonora. Mencionei no tópico “O Som e a Eletricidade”, a necessidade de um balanceamento do sistema para evitar problemas na relação sinal/ruído (entra aqui também o conhecimento sobre *headroom* ou a saturação do sinal) e é nesse momento que devemos aplicar tais conhecimentos, evitando, já na porta de entrada do Percurso do Som, problemas como esses.

Para o melhor domínio dessa etapa, que significa saber fazer a escolha do microfone mais adequado a cada situação numa produção sonora, é necessário saber como o identificar os diferentes tipos de microfones. Todo microfone pode ser classificado de três formas: quanto à sua cápsula, quanto ao seu diagrama polar e quanto ao seu uso ou aplicação. Tais classificações não são excludentes, ou seja, independente das características da cápsula e do diagrama polar, elas podem ser combinadas para definir, por exemplo, qual a sua melhor aplicação (uso). Não é obrigatório saber todos os componentes eletrônicos do microfone para dominar essa etapa, mas, pelo menos, os principais como o diafragma (membrana que já falei anteriormente), a carcaça, a bobina e o ímã, que podem estar presentes ou não a depender do tipo de cápsula.

Quanto à cápsula, os microfones podem ser do tipo dinâmico e do tipo condensador ou capacitor. Mas como podemos diferenciá-los? Basicamente a partir de três características: a sua estrutura física, a sua resposta de frequência (lembrem-se do espectro de frequência do capítulo 02 quando falamos sobre aparelho fonador e aparelho auditivo) e a sua forma de

<sup>10</sup>Existem várias formas de conceituar o “ruído”. Podemos considerar o ruído como algo destrutivo à produção sonora, mas também o ruído pode ser “desejável” quando nos referimos aos ruídos de sala usados na sonoplastia em rádio, cinema e TV. Os indesejáveis podem ser de ordem mecânica (transmitida pelos pedestais de microfones, por exemplo) ou de ordem eletroeletrônica como o “hum” que já mencionamos.

alimentação de energia. Considero essa última a mais importante para diferenciar os dois tipos de microfones quanto à cápsula. Os microfones do tipo dinâmico são microfones cuja transdução é feita por indução eletromagnética, ou seja, a conversão da energia acústica em energia elétrica é resultado do movimento da bobina quando responde ao movimento do diafragma (dois componentes fundamentais nesse processo). Ou seja, quando a energia acústica “empurra” o diafragma para dentro, movimenta a bobina na mesma direção. Quando ele retorna para seu estado de repouso, a bobina retorna à sua posição inicial. Através do ímã presente na cápsula, é criado um campo eletromagnético que permite a transdução.

No caso dos microfones do tipo condensador ou capacitor, o seu modo de transdução é baseada em capacitância elétrica, ou seja, a conversão da energia acústica para energia elétrica é feita a partir da energização de placas que agem como diafragmas (fixo e móvel) da cápsula. Aqui não há movimentação da bobina (forma mecânica de transdução) como nos microfones dinâmicos. Mas é preciso uma fonte externa de energia para alimentar as placas conectadas ao diafragma e realizar o processo de transdução. Essa fonte de energia é chamada de *phantom power* ou +48v (podendo ser encontrado também com 12v e 24v), e é geralmente fornecida por uma mesa de som ou baterias (pilhas) inseridas na carcaça do microfone. Ou seja, as placas quando energizadas permitem uma melhor resposta ao estímulo da energia acústica no diafragma, resultando em uma conversão elétrica de melhor qualidade.

Portanto, podemos chegar à conclusão que entender a forma de transdução é fundamental para saber como identificar o tipo de microfone. Se retomarmos as três características mencionadas – estrutura física, resposta de frequência e fonte de alimentação – podemos perceber que os microfones dinâmicos, devido à sua transdução por indutância, são considerados microfones “duros”, menos sensíveis aos ruídos e mais resistentes fisicamente. Por quê? A transdução por indutância restringe a faixa de frequência durante a captação do som, portanto deixam de captar algumas frequências, o que pode ser benéfico durante a produção sonora, por exemplo, na eliminação de ruídos na região das frequências graves. Sua estrutura mais robusta permite o manuseio no dia-a-dia, pois, mesmo que haja um acidente, a probabilidade de ser danificado é bastante reduzida.

Por outro lado, os microfones condensadores, cuja transdução é realizada por capacitância, são considerados microfones “macios”, mais sensíveis aos ruídos e com estrutura mais frágeis

que os dinâmicos. A energização das placas que estão ligadas ao diafragma amplia a faixa de frequência que pode ser captada por este tipo de microfone (alguns atingem os limites do espectro de frequência ou 20Hz a 20KHz). Dessa forma, quanto mais frequências captadas durante a transdução, melhor será a fidelidade do som (mais próximo do som “real”). No entanto, por ter uma estrutura mais frágil, deve ser manuseada com mais cuidado, pois um acidente poderá inutilizar o microfone que, ao contrário dos dinâmicos, costumam ser mais caros.<sup>11</sup>

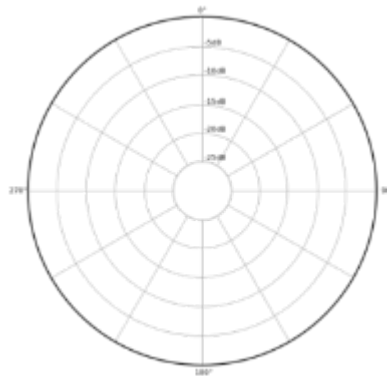
Tabela 3.1: Resumo das características dos tipos de microfones quanto à cápsula<sup>12</sup>.

<b>Microfone/Característica</b>	<b>Estrutura</b>	<b>Resposta de Frequência</b>	<b>Fonte de Alimentação</b>
<b>Dinâmico</b>	Resistentes	Reduzida	Não é necessário
<b>Condensador</b>	Frágeis	Ampla	Phantom Power

A segunda forma de classificação tem a ver com o posicionamento dos microfones em relação à fonte sonora durante a captação. Por isso, os microfones também podem ser classificados com base no diagrama polar de cada um. O diagrama polar de um microfone é um gráfico que permite a visualização do ângulo de captação, utilizando um desenho composto de uma combinação da intensidade do som e os graus dos ângulos de captação da cápsula (Fig. 3.1). Seguindo essa combinação, podemos encontrar na maioria dos microfones as referências dos seguintes diagramas: os cardioides, os supercardioides e os hipercardioides, compondo a família dos direcionais; os omnidirecionais; e os bidirecionais ou figura de oito (Fig. 3.2).

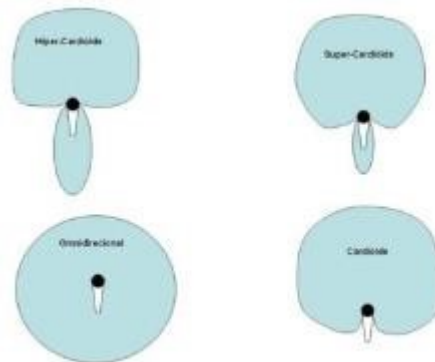
<sup>11</sup>Para maiores esclarecimentos sobre as formas de transdução dos microfones, indico o livro “Microfones” (2001) de Sólon do Valle.

Figura 3.1: Diagrama Polar.



Fonte: WikiMedia Commons.

Figura 3.2: Tipos de Microfones quanto ao diagrama polar.



Fonte: WikiMedia Commons.

Como podemos observar na figura com a representação dos tipos de diagrama polar, cada um deles caracteriza o tipo de microfone a partir do seu ângulo de captação. Por exemplo, os direcionais (cardioides, supercardioides e hipercardioides) são microfones cuja melhor forma de captação se dá sempre na parte frontal da cápsula, ou seja, na direção do ângulo de  $0^\circ$  do diagrama polar, com pequenos vazamentos em  $180^\circ$  nos microfones de polaridade super/hipercardioides. Os bidirecionais captam tanto pela parte da frente, quanto pela parte do fundo da cápsula ( $0^\circ$  e  $180^\circ$ ), mantendo o mesmo nível de captação, porém, nas laterais, não há captação, com vazamentos próximo a 0 dB. Por fim, os omnidirecionais, como o próprio nome diz, os sons são captados por todos os lados (omne, em latim, que dizer: tudo/todos/inteiro). Vale ressaltar que, entre os direcionais, a diferença está no ângulo de captação que vai do mais aberto, nos cardioides, até o mais fechado, nos hipercardioides, o que irá influenciar na diretividade dos microfones. Esses últimos são indicados, por exemplo,

para captação à distância como no caso dos microfones boom e shotgun usados em produções audiovisuais como Cinema e Televisão (mais adiante veremos como são utilizados).

Mas afinal, qual a importância de conhecer essas duas formas de classificação? Como isso irá ajudar na escolha do microfone mais adequado a uma situação durante a produção sonora? Isso pode ser mais bem entendido quando conhecermos a terceira forma de classificar os microfones a partir do uso ou aplicação deles. Já vimos que os microfones podem ser classificados de duas formas, quanto ao tipo de cápsula (dinâmicos e condensadores) e quanto ao diagrama polar (direcionais, bidirecionais e omnidirecionais). Mas não podemos esquecer que é possível combinar as duas formas de classificação. É nesse momento que será exigido do profissional da área, a correta aplicação prática do conhecimento adquirido na teoria, com consequências diretas na qualidade da captação. A escolha equivocada do microfone poderá comprometer a qualidade do som captado, podendo inviabilizar a todo o trabalho na produção sonora.

Por exemplo, se a situação for captar o som em um ambiente ruidoso (onde a relação sinal/ruído for favorável ao segundo), a escolha mais adequada seria um microfone mais “duro” ou menos sensível, porque restringe o espectro de frequência e minimiza a ação dos ruídos (principalmente se for de baixa frequência ou “os graves”). Quanto à cápsula, a melhor opção seria um microfone dinâmico, já que este tipo reúne tais características. Se nesta situação, temos ainda a informação que a captação será feita levando em consideração apenas uma fonte sonora (um locutor/ uma locutora ou um instrumento musical), a melhor opção quanto ao diagrama polar seria utilizamos um microfone direcional, do tipo cardioide, cuja característica é captar em apenas uma direção (fonte sonora posicionada em  $0^\circ$  ou na parte frontal do microfone).

Por outro lado, se a situação for captar um som em um ambiente controlado, com a presença de baixo ruído (num estúdio de som, por exemplo), a escolha do microfone mais adequado quanto à cápsula seria um condensador ou capacitor, por ser mais sensível e “macio”, por causa da ampliação da captação do espectro de frequência. E se nessa mesma situação de captação do som em um estúdio, tivermos a informação que precisamos fazer uma gravação de um coro de vozes, ou seja, mais de uma fonte sonora, por exemplo, a escolha do microfone quanto ao diagrama polar seria do tipo omnidirecional, posicionando o(a)s cantore(a)s em

círculo ao redor do microfone. Verifiquem no apêndice A, um exercício no qual é possível praticar a aplicação dos microfones a partir da combinação das duas classificações, quanto à capsula e quanto ao diagrama polar, com base em diferentes situações em que deve ser escolhido o(s) microfone(s) mais adequado(s).

A combinação dessas duas formas de classificação consegue resolver muitos problemas durante a escolha do microfone mais adequado para cada situação numa produção sonora, porém é possível incluir ainda uma característica do microfone que está relacionada com a estrutura física: o tamanho ou diâmetro da cápsula. Nesse caso, a escolha baseada no tamanho da cápsula irá influenciar diretamente na faixa de frequência que será captada devido às suas diferenças nos comprimentos de onda. Ou seja, microfones com cápsula de diâmetro maior são mais adequados à captação de instrumentos musicais ou sons com timbres mais graves (bombo de bateria, surdos, baixo acústico, turbina de avião, etc.). Por outro lado, a captação de instrumentos ou sons agudos (pratos de bateria, flauta, sax sopranos, sinos, etc.) terão melhor resultado se forem utilizados microfones com cápsula de diâmetro menor.

Portanto, a aplicação de cada microfone dependerá sempre da proposta e da situação da captação, levando em conta o ambiente, a quantidade e o timbre de cada fonte sonora e, por fim, a necessidade de invisibilidade do microfone. Após o advento da televisão e do cinema falado, alguns microfones foram criados para atender às especificidades dessa atuação profissional. Os microfones de Lapela (ou eletretos) e os microfones boom e shotgun<sup>13</sup> são exemplos desse tipo de microfone dedicado a uma determinada função na produção audiovisual (Fig. 3.3). Nessas atividades, existe a necessidade de “esconder” o microfone, ou seja, deixa-lo “fora do quadro” para gerar uma maior veracidade à cena. Quanto à cápsula, ambos são classificados como condensadores, ou seja, são sensíveis e, portanto, podem captar quase todo o espectro de frequência (os lapelas são chamados de condensadores em miniatura ou *mini-condenser*). Quanto ao diagrama polar, os microfones boom e shotgun são hipercardioides (direcionais) e alguns modelos shotgun são hiperdirecionais (atingem longas distâncias por causa da sua diretividade).

A sensibilidade desses microfones exigem alguns acessórios quando usados em ambientes

---

<sup>13</sup>A diferença entre os dois microfones está no tamanho deles. Os microfones boom tem um comprimento menor e são menos diretos que os shotgun que tem um comprimento maior e também são considerados hiperdirecionais por causa da sua alta diretividade.



externos. No caso do boom e do shotgun, o manuseio é feito com uma vara ou haste (*fishpole*) e uma estrutura conhecida como “pistola” na qual o microfone é acoplado. Para evitar problemas da ação do vento, é possível usar também um acessório chamado zeppelin (*windshield*) e ainda uma cobertura chamada de cachorrão ou “priscila” (*windjammer*) para evitar problemas maiores com as rajadas de vento em produções à beira mar ou locações muito acima do nível do mar. Esses protetores contra a ação do vento também podem ser usados nos microfones de lapela em ambientes externos.

Figura 3.3: Microfone boom em um set de filmagem.



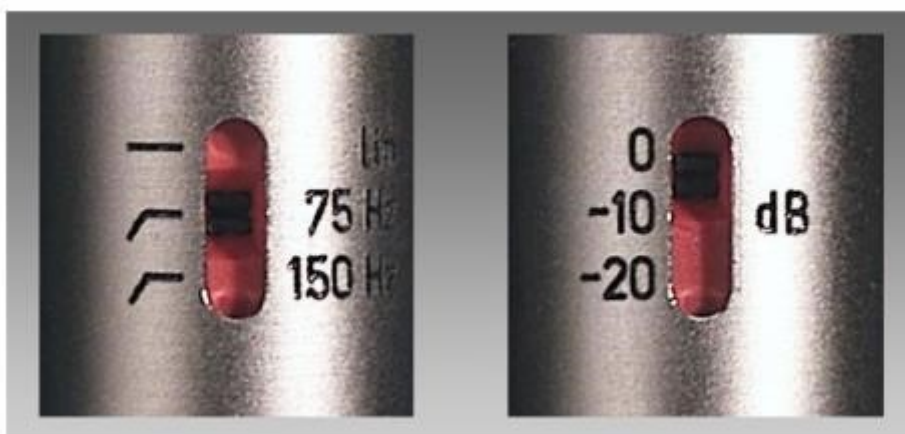
Fonte: WikiMedia Commons.

Já que estamos conhecendo algumas características dos microfones dinâmicos e condensadores, irei citar mais duas características que, nesse caso, são comuns aos dois tipos de microfones, em especial os condensadores: os atenuadores (PAD) e os filtros (Fig. 10). Esses últimos serão retomados na próxima etapa, no capítulo sobre a mesa e periféricos. Ambas as características podem ser identificadas fisicamente na carcaça dos microfones por chaves (pequenas protuberâncias) ou acessórios como adaptadores que podemos acoplar aos microfones com símbolos que se referem às suas formas de atuação que não podem nunca serem confundidas. Os atenuadores fazem referência sempre aos níveis de intensidade do som, ou seja, o volume que, como já disse, é sempre medido em decibéis (dB); e os filtros estão relacionados com as frequências medidas em Hertz (Hz).

A função do atenuador ou PAD, como o próprio nome diz, é atuar como um “reduzidor” de volume, diminuindo a sensibilidade da cápsula, evitando que ocorram saturações ou distorções na captação do som. Um exemplo prático é o uso de atenuadores em microfones

condensadores que captam o som de um bumbo de bateria (deslocamento de grande energia acústica ou massa sonora). Apesar de não ser uma prática adequada, alguns engenheiros de som testam esse uso do microfone condensador para obter uma maior fidelidade no som em trabalhos como gravação de músicas do gênero Jazz e Blues. No caso dos filtros nos microfones, eles são utilizados para realizar “cortes” de frequências, ou seja, eliminar faixas de frequência a partir de limites fixos. Os filtros mais conhecidos em microfones condensadores são os HPF ou High Pass Filter (Filtro de Passa Altas), utilizados para atenuar as frequências mais baixas, os graves, geralmente abaixo de  $75\text{ Hz}$  ou  $80\text{ Hz}$  (cada filtro apresenta a indicação da frequência de corte, ou seja, o ponto no espectro de frequência em que o filtro começará a atuar, nesse caso, atenuando essa faixa).

Figura 3.4: Pad de atenuação e Filtros HPF.



Fonte: Coutant (link externo).

Uma aplicação prática no uso desse filtro pode ser feita naquele exemplo citado sobre a gravação jornalística de uma sonora na rua. Os “sons da rua” em sua maioria são graves, principalmente a aceleração dos motores (não consideramos a buzina dos carros, por exemplo). Ao acionar o filtro num ambiente como esse, teremos a redução desses ruídos, por causa da eliminação das frequências baixas. Outro exemplo é o sempre presente (mas nem sempre audível), “som do ar condicionado” que é composto de baixas frequências (em torno dos  $160\text{ Hz}$ ). Acionando o filtro, é possível minimizar o ruído dessas baixas frequências que tanto incomodam os profissionais nas ilhas de edição. Certa vez, quase perco toda a captação de som direto num trabalho por causa do “som do freezer” ligado num set de filmagem e ninguém percebeu exatamente porque a locação ficava próxima da rua, impedindo sua identificação

(mascaramento).

O próximo capítulo abordará a etapa da “mesa e periféricos”. Podemos dizer que é aqui que “tudo acontece” (frase ontológica de um dos sócios do estúdio Tapwin, Chico Carlos, onde comecei a atuar nessa área profissionalmente entre 1991 e 1996). A mesa de som é um equipamento fundamental na maioria das produções sonoras e peça chave quando se fala em atingir um resultado positivo nelas. Daqui em diante, o som percorrerá as demais etapas em forma de energia elétrica, já que foi convertida pela transdução nos microfones ou entra no percurso dessa forma a partir dos instrumentos musicais eletroeletrônicos (guitarra, baixo, teclado, etc.) ou equipamentos (pré-amplificadores, players de música, DIs, etc.).



## 4. O “coração” do percurso

**E**stamos chegando ao meio do Percurso do Som e, por isso, a etapa da “mesa e periféricos” é considerada o coração do percurso e uma das mais importantes e difíceis de dominar por conter diversos elementos e procedimentos diferentes. É aqui o lugar onde os fluxos sonoros confluem e defluem através desse equipamento chamado de mesa de som e também é onde som pode ser alterado de forma construtiva pelos periféricos. Considero essa etapa o momento em que ocorrem as “magias do som”, quando é possível controlar o volume do som, equilibrar as frequências, simular ambientes acústicos, ou seja, tratar o som da melhor forma para que atinja o resultado esperado na produção sonora.

Inicialmente, vou começar pela mesa de som, e para entender o papel desempenhado por esse equipamento no encadeamento do som, basta compreendê-lo como um conjunto de “entradas” e “saídas” (*in/out*) com funcionalidades específicas que vão dar passagens para o som no percurso como se fossem portas ou portões de infinitos corredores sonoros. Isso acontece porque a principal função da mesa é confluir ou concentrar os sons que estão entrando nesse processo de encadeamento do som via microfones (etapa que antecede a essa que estamos tratando), ou qualquer outra forma de captação de fonte sonora (instrumentos musicais elétricos, aparelhos de som, outros tipos de equipamentos como os próprios periféricos) através dos canais da mesa.

Em seguida, a mesa de som será responsável por distribuir esses sons captados em

diferentes caminhos direcionados tanto para a etapa dos “gravadores e suportes”, quanto para a etapa dos “amplificadores e falantes”, que, respectivamente, irão desviar e dar continuidade ao Percurso do Som (observem na Figura 1, como essas duas etapas estão conectadas à etapa da “mesa e periféricos”). Mas antes disso, a mesa de som também é utilizada no processo de mixagem desses sons. A mixagem compreende uma série de processos que vão desde o equilíbrio dos volumes das fontes sonoras captadas nos seus respectivos canais, passando pela equalização de cada uma delas, até a aplicação de efeitos acústicos e eletrônicos para recriar alguns ambientes e comportamentos do som (prolongamento, repetição, modulação, etc.).

É importante saber que existem algumas limitações quanto aos procedimentos durante o processo de mixagem em uma produção sonora, principalmente, por causa da diferenciação das mesas de som com base no número de canais de entrada. Uma mesa de som é considerada um “mixer” quando possuem até 06 canais de entrada como, por exemplo, os mixers utilizados pelos DJs. Acima desse número, as mesas de som são denominadas de “consoles” e, obviamente, irão acumular mais funcionalidades que podem variar do tipo de equalizadores (veremos isso mais adiante) até saídas específicas com as Matrix e VCRs (abordo esse assunto também mais adiante).

Agora vamos conhecer cada uma das seções e os elementos que compõem as mesas de som para compreender com mais facilidade suas funcionalidades e saber como e quando devemos aplicar cada uma delas. Em termos gerais, fisicamente, a superfície de controle da maioria das mesas analógicas pode ser dividida em três seções: entradas, saídas e controle geral. Porém, é nesse momento que muitos estudantes sentem um frio na barriga quando olham a primeira vez para uma mesa de som: “são muitos botões!”. Tento tranquilizá-los mostrando que, se eles observarem com mais calma, vão perceber que existe uma repetição de elementos nos canais (Fig. 4.1), ou seja, se conseguirem entender a funcionalidade dos elementos que compõe apenas um canal basta, então, transferi-los para os outros, pois terão, praticamente, a mesma funcionalidade.

Figura 4.1: Visão dos canais da mesa de som.



Fonte: Site Pixabay.

As seções de entradas e saídas são fisicamente muito parecidas (em alguns casos, idênticas), portanto devemos classificá-las com base em três critérios: 1. a função que elas exercem na mesa (*Line, Mic, Insert, Rec, Play, Tape In/Tape Out*, etc.), 2. o tipo de conexão (XLR, TRS, TS ou RCA) e 3. o tipo de balanceamento do canal (balanceado ou desbalanceado). Veremos agora cada uma das características delas:

- Função:

- LINE:** são entradas e saídas de alta impedância<sup>14</sup>;
- MIC:** são entradas de baixa impedância que serve para conectar (como o próprio nome diz) microfones. A diferença entre alta e baixa impedância nessas duas entradas e saídas está na possibilidade de superaquecimento do circuito se invertemos as conexões. Por isso a necessidade do casamento de impedâncias para conciliar a tensão da corrente de saída de um equipamento e a entrada correspondente;
- INSERT:** são entradas e saídas híbridas, ou seja, num mesmo elemento é possível ter o som entrando na mesa quanto saindo. Isso é muito utilizado para conexão de periféricos à mesa de som quando precisamos, por exemplo, conectar um compressor no canal da mesa ou inserir o equipamento (jargão da área);

<sup>14</sup>A impedância é a resistência gerada a uma corrente elétrica quando submetida a uma tensão. Isso pode ser verificado na nossa “resistência” de chuveiro quando precisamos elevar a temperatura da água criando mais resistência (aumento de impedância) à corrente elétrica que irá produzir calor e esquentar a água.

- d) **REC/PLAY**: são entradas e saídas alternativas que podem ser acessadas facilmente para conectar um CD player ou um gravador à mesa de som;
- e) **TAPE IN/ TAPE OUT**: são entradas e saídas muito semelhantes às anteriores e podem auxiliar nos momentos em que é necessário conectar equipamentos de forma mais ágil.
- f) **2-TRACK (in/out)**: também tem uma função semelhante às duas anteriores.
- g) **SAÍDA PRINCIPAL (MAIN OUT)**: é a saída principal da mesa por onde o som já mixado (ou na forma separada) da continuidade ao percurso para a etapa seguinte dos “amplificadores e falantes”.
- h) **CRTL-ROOM**: é outra saída alternativa e totalmente independente da saída principal, ou seja, o controle do volume pode ser feito de formas diferentes. Geralmente, esta saída é usada para conectar monitores de referência em estúdios (*near field monitoring*).
- i) **FONE**: é uma saída usada para a conexão dos headphones ou fones de ouvidos, também totalmente independente das anteriores.

- Conectores:

- a) **XLR ou cânnon**: ao contrário do que muitos pensam, esse não é um conector estéreo por causa da presença do LR. São conectores de três pinos (Fig. 4.4), ou seja, permite a conexão de cabos balanceados e muito utilizados para conectar microfones utilizando a entrada MIC;
- b) **TRS / TS ou “banana”**: são conectores muito utilizados e encontrados em diversos tipos de equipamentos e em tamanhos diferentes: P10, P2 e P1. A diferença entre eles é a quantidade de condutores. Enquanto o TRS é construído de três condutores – Tip (3), Ring (2) e Sleeve (1) ou ponta, anel e “manga” ou carcaça –, o TS possui somente dois condutores, Tip (3) e Sleeve (1), conforme podemos ver na Figura 4.2. Essa diferença irá determinar o balanceamento dos conectores. Para identificar visualmente os dois tipos de conectores, podemos recorrer também à quantidade de isolantes (4). No conector TRS existem dois isolantes separando o anel (ring) da manga (sleeve) e da ponta (tip). Enquanto no TS, vemos apenas um isolante. A maioria das pessoas considera a presença dos dois



condutores no TRS como sendo um conector estéreo (L/R). Mas, na verdade, esse conector pode ter algumas funcionalidades, como permitir a entrada e a saída numa mesmo canal da mesa (função INSERT) ou a função “FONE” como exemplo desse uso do conector estéreo;

- c) **RCA**: são conectores comuns em equipamentos domésticos (CD Player, Sistemas de Som, Receiver, etc.) e possuem dois condutores que se conectam com a parte interna e a parte externa do conector (Fig. 4.3).

- **Balanceamento:**

- a) **Balanceados**: como vimos no tópico “O Som e a Eletricidade”, são os conectores com três condutores que protegem o sistema de som contra a entrada de ruídos. São eles: XLR e TRS;

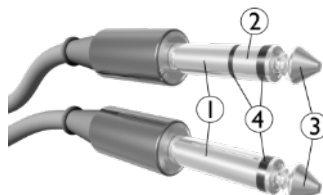
- b) **Desbalanceados**: são conectores com dois condutores, como o TS e o RCA. Como não oferecem uma proteção como o balanceado, esses conectores são utilizados em conexões curtas ou com alta impedância, como os equipamentos eletrônicos e instrumentos musicais.

Figura 4.2: Conectores XLR.



Fonte: Wikimedia Commons.

Figura 4.3: Conectores TRS/TS.



Fonte: Wikimedia Commons.

Figura 4.4: Conectores RCA.



Fonte: Wikimedia Commons.

Então vejamos. Cada fonte sonora que precisa ser captada e encaminhada para uma mesa de som (seguindo o Percurso do Som) deve ser direcionada para uma entrada específica que reúne as funcionalidades necessárias para realizar essa captação, conservando a fidelidade sonora de cada uma delas. Por exemplo, um microfone dinâmico utilizado para gravar aquela sonora jornalística que mencionamos no tópico anterior deve ser conectado numa entrada com função MIC e o tipo de conector XLR ou cânnon, portanto em uma entrada balanceada para que seja preservada a qualidade da captação da fonte sonora, independente das características que já mencionamos sobre o ambiente e a relação sinal/ruído. (MACHADO, 2001; RATTON, 2005; McLEISH, 2001; ORTIZ & MARCHAMALO, 2005).

Em relação às saídas, os critérios de conexão são os mesmos. Primeiro é preciso identificar a função da saída (FONE, MAIN OUT, CTRL ROOM, etc), o tipo de conector e o tipo de balanceamento do cabo. Porém, é importante adequar essa função à etapa seguinte dentro do Percurso de Som, que fará conexão com a mesa, podendo ser tanto a etapa dos “amplificadores e falantes” como a etapa dos “gravadores e suportes”, para, então, verificar o equipamento que será conectado. Vejam esse exemplo. Se o equipamento da etapa dos “gravadores e suportes” a ser conectado tiver uma entrada RCA desbalanceada (pode ser um gravador de campo), a saída da mesa deverá corresponder à entrada desse equipamento, ou seja, uma saída da mesa com função TAPE OUT e o tipo de conector RCA com dois condutores, portanto também desbalanceada. Nesses casos, o gravador de som fica geralmente próximo ao mixer de campo, não gerando muitos problemas decorrentes do tipo de balanceamento. É possível também usar adaptadores que possam converter o tipo de conector para se adaptar à entrada ou saída disponível nos equipamentos. Mas CUIDADO! Esse procedimento só deve ser realizado em caráter emergencial, pois os adaptadores representam pontos de instabilidade numa conexão entre equipamentos.

Um caso interessante que ocorreu comigo durante um trabalho de captação de som direto pode ilustrar a dificuldade de não termos outra opção de entrada e/ou saída numa mesa de som. Ou seja, a limitação de opções na mesa de som tornará a atividade mais difícil por causa dos problemas já mencionados que podem acontecer quando não há, por exemplo, entradas balanceadas. Nesse trabalho, tanto a saída da mesa, quanto a entrada do equipamento de gravação que, no caso, era uma câmera, possuíam conectores RCA, portanto desbalanceados. Isso já é preocupante quando estamos em um estúdio de áudio (lembro-me de uma história em que o saudoso produtor musical Tom Capone mandou refazer todas as conexões de uma mesa de som antes de iniciar um trabalho por que eram do tipo RCA), imagine em um trabalho externo e ainda numa cidade de praia (o *set* de filmagem foi na cidade de Itacaré na Bahia). Pois bem, os cuidados são muito maiores, principalmente com a preservação dos conectores que ficam expostos e devem ser limpos diariamente para evitar a corrosão provocada pelo salitre. Caso tivéssemos a opção de entradas e saídas com conectores XLR (cânon), a probabilidade de problemas desse tipo seria mitigada, já que as conexões seriam mais confiáveis e mais robustas.

Outros procedimentos que são realizados numa mesa de som têm o objetivo de manter as características do som, para que não ocorram problemas como o mascaramento, a saturação do sinal e conseqüentemente a sua distorção, a alteração dos timbres naturais dos sons, entre outros. Para que isto seja feito de maneira organizada, as mesas de som possuem elementos que realizam diferentes operações, como o controle de volume, o equilíbrio das frequências, a distribuição na dimensão espacial (a estereofonia), o envio do som para os equipamentos conectados às diferentes saídas, etc. Esses elementos são considerados fundamentais para o seu manuseio e estão dispostos uniformemente nos canais da mesa de som, que podem variar entre os diversos modelos disponíveis no mercado, ou até mesmo não existirem fisicamente como é o caso das mesas digitais.

Na maioria das mesas de som (Fig. 4.5), a disposição desses elementos segue uma determinada ordem que vai da parte inferior do canal para a parte superior. Seguindo essa ordem, temos, inicialmente, o FADER, depois o PAN, a chave de MUTE/SOLO, as chaves de endereçamentos dos subgrupos, os EQUALIZADORES e FILTROS, os AUXILIARES (pré e pós-fader) e, por fim, o GANHO do canal (podemos encontrar também VUs em LED ou gráfico

para medir o volume de entrada no canal). Farei a descrição de cada um desses elementos observando principalmente suas características físicas, mas também suas aplicabilidades porque será fundamental quando estiver descrevendo e orientando o uso do simulador no último capítulo do livro.

Figura 4.5: Visão geral de um mixer de 6 canais.



Fonte:Arquivo pessoal (projeto de pesquisa).

Dentre os principais elementos podemos destacar:

- 1) **FADERS**: são potenciômetros<sup>15</sup> verticais, pois funcionam a partir de um movimento ascendente (ação conhecida no jargão técnico como “empurrar o fader”) e movimento descendente (ação conhecida como “abaixar o fader”). Nos canais, eles são responsáveis pelo controle de volume. É através deles que posicionamos o 0 dB (zero decibel) ou “nível ideal de gravação”;
- 2) **PAN**: são potenciômetros rotativos que definem a estereofonia do som, ou seja, direcionamos o som do canal para a esquerda (L), para a direita (R) ou deixamos no centro (0/C) que significa a posição em MONO do som. É através dele que construímos o espectro sonoro espacial do som (estereofonia), definindo as posições das fontes sonoras no espaço compreendido entre o lado esquerdo e o lado direito do aparelho auditivo, conhecido como “LR” ou ESTÉREO. Atualmente com as mixagens surround, temos a possibilidade de deslocar essas fontes sonoras também para a parte frontal (*front*) e para a parte traseira (*rear*)

<sup>15</sup>Potenciômetro “é um componente eletrônico que possui resistência elétrica ajustável. Geralmente, é um resistor de três terminais onde a conexão central é deslizante e manipulável”. WIKIPEDIA. Acesso em 09 de janeiro de 2017.

em ambas as direções;

- 3) **MUTE/SOLO**: são chaves de pressão “click” (aperta-prende e aperta-solta) que definem a ativação ou desativação do canal. Em algumas mesas (modelos da marca Yamaha, por exemplo), existe uma chave ON para que isso seja feito, é importante observar essas diferenças para não cometer erros no momento de operar a mesa. Na prática, ao acionar o MUTE no canal, este será silenciado enquanto os demais continuarão ativos ou com som; o SOLO se comporta de forma inversa, destacando o canal no qual ele foi acionado, para silenciar os demais;
- 4) **EQUALIZADORES**: são potenciômetros rotativos responsáveis pelo ajuste de frequências, ou seja, a busca do equilíbrio entre elas com base no timbre natural do som que está sendo captado. Esse é o principal objetivo de uma equalização, já que pode haver alguma interferência do ambiente acústico durante o processo de captação do som, como vimos no tópico “O Som e a Acústica” no capítulo 2. Os equalizadores podem ser classificados como Tonal, Semiparamétrico e Paramétrico. O primeiro tipo é composto de três potenciômetros correspondendo às três faixas de frequência, graves, médios e agudos. Seu manuseio é o mais acessível, pois altera apenas aquele conjunto de frequências demarcado no potenciômetro. Ao girá-lo para a esquerda, estamos atenuando (diminuindo) aquele conjunto de frequências. Ao girá-lo para a direita, estamos acentuando (aumentando) as frequências contidas naquela faixa. Esse movimento é conhecido como “shelving” ou prateleira, por causa da sua ação no conjunto das frequências e não em uma frequência isolada. No Equalizador Semiparamétrico, esse procedimento é conhecido como “Sweeping”, já que é possível escolher a frequência que queremos atenuar ou acentuar (nesse tipo, teremos dois potenciômetros distintos para a frequência e para o volume correspondente). A diferença para o Equalizador Paramétrico é a presença do “Q”, um valor que representa a quantidade de frequências adjacentes à escolhida que deve ser alterada, quanto maior o “Q”, maior a precisão na equalização (o corte de uma frequência que está gerando uma microfonia, por exemplo);
- 5) **AUXILIARES ou SEND/RETURN** (pré-fader e pós-fader): são potenciômetros rotativos responsáveis por permitir acessos alternativos aos canais da mesa de som, ou seja, possibilita a entrada e saída de sinal de áudio por um caminho alternativo. Um exemplo

prático é o uso de processadores de efeitos nos canais, adicionando reverberação na voz de um(a) locutor(a) ou cantor(a) (veremos com esse procedimento com mais detalhes quando abordarei os periféricos mais adiante). Outro exemplo é o uso no monitoramento de palco, enviando o som de um determinado canal para um monitor (retorno de palco) específico, criando uma mixagem particular para cada músico. Nesse caso, os auxiliares ainda podem ser do tipo pós-fader, que está sujeito à ação do FADER no canal, alterando o seu volume de envio (SEND) ou “mandada” (jargão técnico); e pré-fader quando não ocorre alteração do volume na “mandada”, porque o FADER não está atuando;

- 6) **GANHO (OU TRIM)**: É um potenciômetro rotativo, situado, na maioria das vezes, no topo do canal, responsável pelo ajuste de volume “extra”, e deve ser usado com muita cautela. O uso do GANHO só deve ser feito após verificarmos se o FADER do canal está posicionado no nível do 0 dB (zero decibel), já que, se for usado indevidamente, poderá causar problemas com a fonte sonora captada como, por exemplo, sensibilizar demais a cápsula dos microfones, gerando microfonias.
- 7) **V.U (Volume Unit)**: É um elemento visual da mesa de som que permite monitorar o volume de entrada no canal ou quando localizado na seção do MASTER, vai monitorar a saída principal. Podemos verificar, por exemplo, se o som da fonte sonora está em 0 dB, conforme a posição do FADER no canal, ou qual deles está com sinal saturado (cor vermelha acende no V.U de LED). Geralmente é encontrado em duas formas, os VUs de LED (*Light Emitting Diode*) e os VUs Gráficos, sendo este último menos preciso por causa da latência da agulha ao se movimentar durante a variação do volume no canal/ Master.

No entanto, para criar uma uniformidade no controle de todas as entradas e saídas da mesa de som (é preciso entender que existem alguns modelos com mais de 100 canais!) e facilitar o trabalho do profissional que está operando-a, existe a seção dos controles gerais que reúne os comandos centrais de alguns elementos e outras seções como os subgrupos e os auxiliares. Dentre eles, temos o FADER MASTER que controla todos os outros canais da mesa e é fundamental quando precisamos executar uma operação que envolve simultaneamente todos eles, como o uso do MUTE (e às vezes pega um profissional distraído que esquece de “levantar” o tal FADER MASTER). Nessa seção também é possível monitorar visualmente o volume geral de saída da mesa através do V.U, controlando os picos de saturação e evitando a

distorção do som. As “mandadas” e os “retornos” de todos os auxiliares podem ser controlados nessa seção da mesa, como também outros controles de volume como o CTRL-Room (Control Room) que é responsável pelo som que se ouve nas caixas de monitoramento do estúdio (near field), o volume de saída das funções TAPE OUT ou PLAY ou 2-TRACK output (saídas RCA desbalanceadas) e o volume dos fones de ouvidos.

O volume dos subgrupos também é controlado por aqui. A função dos subgrupos é agrupar canais da mesa de som (como o próprio nome sugere) para serem controlados apenas por um (mono) ou um par (estéreo) de subgrupos, geralmente com a mesma característica sonora como naipe de metais, peças da bateria, coro, percussão, etc. Isso também irá facilitar a operacionalização do trabalho do profissional. A seção de subgrupos também é responsável pelo endereçamento dos canais para outros equipamentos como os gravadores. É por aqui que fazemos o desvio no Percurso do Som da etapa da “mesa e periféricos” e a etapa dos “gravadores e suportes”. Quando é informado no FADER do canal qual o par de subgrupos que ele deverá ser endereçado, a conexão de saída deverá corresponder com a entrada no gravador. Ou seja, se no canal 01 da mesa temos uma voz sendo captada e queremos enviar essa voz para o canal 01 de um gravador multipista (veremos isso no capítulo da etapa de “gravadores e suportes”), devemos informar ao canal, acionando a chave do par de Subgrupos 1-2, e girar o PAN na direção 1, nesse caso para a esquerda (Left).

Existem alguns equipamentos que também podem auxiliar o profissional durante a operacionalização da mesa de som, porém não fazem parte da estrutura física da mesa, ou seja, atuam externamente. São chamados de periféricos, e como o próprio nome sugere, são associados à mesa durante um determinado procedimento como, por exemplo, a inclusão de um efeito acústico na voz do locutor(a) ou cantor(a). Eles são divididos em processadores de sinal e processadores de efeito. Os primeiros são responsáveis pelos ajustes no sinal de áudio, ou seja, fazem correções no som captado da fonte sonora no momento de entrada no Percurso do Som que, como já mencionei, pode ser via etapa dos “microfones”. Dessa forma é possível obter uma melhor qualidade do som captado, o que irá refletir nas etapas seguintes, tornando o percurso mais uniforme e com uma maior garantia de sucesso no resultado final.

Dentre os Processadores de Sinal mais usados, temos:

- 1) **Compressores:** são equipamentos responsáveis por dar uniformidade ao som, ou seja,



a função dele é corrigir oscilações no sinal de áudio captado da fonte sonora, e também ao sair da mesa de som (saída principal). Ele pode atuar tanto evitando os picos de saturação que ocasionam a distorção do som, quanto elevando o sinal de áudio que foi captado muito baixo (lembrando o cuidado que devemos ter com aquele problema do *headroom*, que eleva os ruídos indesejáveis do ambiente). O compressor é um periférico muito complexo que precisa ser estudado a fundo e mereceria um capítulo à parte<sup>16</sup>. Para dominar sua aplicação, devemos saber para que servem cada um dos seus parâmetros e combiná-los. São eles: o Threshold, o Rate, o Attack, o Release, o Peak o Input e o Output (Fig. 4.6). Os compressores podem ser conectados tanto diretamente no canal, atuando apenas naquele sinal de áudio respectivo do canal através da entrada/saída de INSERT, quanto na saída principal da mesa de som, atuando no MASTER da mesa, ou seja, no somatório dos canais através da saída estéreo XLR ou cânnon balanceada ou a saída estéreo TS ou “banana” desbalanceada (lembrando que a orientação é preferir sempre a conexão balanceada para proteger o sistema de som);

- 2) **Limiters:** são equipamentos semelhantes ao compressor (em muitos casos, fazem parte de uma mesma unidade), mas só atuam nos picos de volume, criando um limiar de volume, com o objetivo, por exemplo, de proteger o sistema de sonorização contra profissionais com “mão pesada” que costumam “empurrar” o FADER de forma exagerada, afetando principalmente os falantes. Da mesma forma que o compressor, o limiter podem atuar tanto no canal individual quanto no canal MASTER, conectados da mesma forma à mesa de som;
- 3) **Equalizadores Gráficos:** enquanto o compressor atua no volume do som, estes processadores de sinal agem diretamente no espectro de frequência e são usados para fazer correções acústicas no ambiente. Visualmente, os equalizadores gráficos são diferentes aos da mesa de som, pois o manuseio é feito através de um conjunto de FADER dispostos lado a lado, correspondendo a uma determinada frequência (as bandas de frequência); Assim, quando desejamos fazer uma atenuação (ou corte) da frequência, basta deslizar o FADER para baixo. Quando desejamos acentuar (compensar) uma

---

<sup>16</sup>O objetivo desse livro, como deixei claro na Apresentação, não é aprofundar na operacionalização de cada equipamento, já que existem uma grande quantidade de livros que podem auxiliar àqueles que desejam seguir nessa área.

- frequência, basta deslizar o FADER para cima. Da mesma forma que o compressor e o limiter, o equalizador gráfico pode ser conectado à mesa diretamente no canal (INSERT) ou na saída principal da mesa de som (XLR ou TS);
- 4) **Expander/Gate:** são periféricos que atuam como redutores de ruídos durante as gravações ou apresentações ao vivo, uma espécie de “filtro” programável que atua a partir de parâmetros que definem tanto o limite que diferencia o som (desejável) do ruído (indesejável) na captação, como também a frequência que se deseja filtrar. Esses equipamentos funcionam da seguinte forma: após definir os parâmetros, o “portão” (GATE) irá abrir quando o som desejável passar do limite estabelecido, fechando imediatamente quando o som desejável cessa, barrando totalmente o ruído indesejável que está abaixo desse limite. Também são conectados à mesa de som da mesma forma que os compressores, limiters e equalizadores gráficos, inseridos ou na saída principal;
  - 5) **Pré-amplificadores:** são processadores de sinal que servem para “esquentar” o som antes de entrar na mesa (ou direto no gravador, por exemplo). Em alguns casos, a pré-amplificação dos canais na mesa de som não é suficiente para garantir uma boa captação do som, simplesmente por que os circuitos eletrônicos das entradas não dão conta desse papel. Por isso, sempre que possível, devemos utilizar o recurso dos prés (jargão técnico) para obter uma melhor qualidade do som captado. A conexão na mesa é diferente dos anteriores porque atua na captação do som, ou seja, pode ser conectado nas entradas LINE e MIC, a depender do tipo de saída do pré-amplificador. Algumas pessoas confundem o pré-amplificador com as caixas amplificadas que veremos no capítulo seguinte sobre a etapa dos “amplificadores e falantes”;
  - 6) **Crossovers:** são periféricos de característica peculiar, utilizados como divisor de frequências, são posicionados, geralmente, entre a mesa de som e os amplificadores. Sua função é fundamental na preservação do sistema de sonorização, já que é responsável por encaminhar cada uma das faixas de frequência para seu respectivo amplificador (veremos mais adiante que existe um tipo de amplificador para cada faixa de frequência). Ou seja, as frequências agudas são direcionadas para os amplificadores de agudo que, por sua vez encaminham para os falantes de agudos. E assim sucessivamente para cada faixa de frequência, conhecidas também como vias. Eles podem ser “ativos”, quando

permitem a manipulação externa, ou “passivos”, quando estão acoplados aos falantes nas caixas de som. Como são conectadas à saída principal da mesa, podem utilizar tanto a saída XLR ou cânnon balanceada, quanto a saída TS ou “banana” desbalanceada (lembrando que a orientação é preferir sempre a conexão balanceada para proteger o sistema de som);

- 7) **DI ou Direct Box:** são responsáveis pelo casamento de impedâncias que mencionei anteriormente. Ou seja, permite a conexão de um equipamento de som ou instrumento musical na entrada MIC balanceada da mesa de som através de um conector XLR ou cânnon.

Figura 4.6: Compressor com VU gráfico e seus parâmetros.



Fonte: Wikimedia Commons.

Já os processadores de efeitos são periféricos utilizados para recriar algumas representações acústicas como um ambiente com bastante reverberação, simulando, por exemplo, a ambiência durante a celebração de uma missa dentro da igreja, devido às características da sua estrutura arquitetônica. Sem o uso do processador de efeito, isso só poderia ser realizado se gravássemos no referido lugar. Em outros exemplos, o processador de efeito atua alterando as características do timbre e do tom do som de uma fonte sonora, como a “simulação de voz de robô”, utilizando um efeito conhecido como Phase ou Flanger para mudar o timbre e a mudança de tom (agudo para grave e vice-versa) através da modulação, utilizando um efeito chamado de Pitch. Na sua grande maioria, os processadores de efeitos configuram-se em um único equipamento que reúne diferentes efeitos acústicos e eletrônicos e são conectados à mesa de som pelos AUXILIARES. Assim, o som do canal que desejamos modificar (inserir o efeito) é enviado para o processador, utilizando a saída TS desbalanceada AUX SEND (mandada), e retorna já com o efeito adicionado pela entrada TS ou TRS, desbalanceada ou

balanceada, AUX RETURN (retorno), e para cada canal, basta dosar a quantidade de efeito pelos AUXILIARES. Em cada AUXILIAR, é possível incluir apenas um tipo de efeito.

Para resumir, vamos ver na prática, como as funcionalidades dos elementos da mesa de som e os periféricos se relacionam de uma maneira encadeada. Começando, por exemplo, com a voz de um(a) cantor(a), a fonte sonora, que será captada por um microfone dinâmico. O sinal de áudio da voz entra na mesa de som pela entrada MIC, que é balanceada e do tipo XLR ou cânnon, e o seu volume é controlado pelo FADER, posicionando-o em 0 dB (zero decibéis). A distribuição da voz no espectro espacial, nem para esquerda (L); nem para a direita (R), conforme é visualizado no PAN do canal. Em seguida é feito os ajustes do timbre da voz pelos equalizadores, optando sempre em cortar as frequências em excesso, do que compensar aquelas que estão faltando. Através dos AUXILIARES pode ser adicionado um efeito do tipo Reverb, que simula um prolongamento do som, ou um Delay, criando uma repetição dessa voz (DO VALLE, 2009; HENRIQUES, 2008). Feito isso, o som segue o fluxo até a saída principal da mesa, em que pode ser conectado um compressor, um equalizador gráfico, um expander/gate e, por fim, um crossover. É importante observar essa sequência porque caso seja modificada, pode gerar problemas no resultado final, como a compressão de frequências que foram ajustadas pelo equalizador.

Vale ressaltar que todos os exemplos e explicações foram apresentados com base na configuração de uma mesa analógica, mais acessível ao público alvo desse livro. As mesas digitais possuem uma configuração diferente, em muitos casos, reduzindo o número de potenciômetros com suas respectivas funções, já que é possível atribuir diferentes funções a apenas um deles numa mesa digital. No entanto, o importante é tentar perceber como o Percurso do Som irá fluir, seja numa mesa digital, seja numa mesa analógica. Os periféricos, por exemplo, foram incorporados nos modelos digitais, podendo ser acionados e inseridos nos canais, utilizando apenas alguns comandos na interface da mesa (Fig. 4.7). Assim, eliminam-se os cabos e conectores na maioria dessas conexões entre os diversos periféricos e a mesa, o que reduz bastante o espaço que ela iria ocupar sendo um modelo analógico.

Estamos chegando ao final do Percurso do Som. A próxima etapa dos “amplificadores e falantes” é o momento em que devolveremos ao ambiente o som captado pelos microfones ou aquele que foi inserido na mesa de som de forma eletroeletrônica. Sem essa etapa, o

Figura 4.7: Tela (interface) de uma mesa digital com periféricos incluídos.



Fonte: Wikimedia Commons.

som sairia da mesa inaudível, muito baixo dificultando a compreensão de forma clara e sem a potência suficiente para ser propagado no ambiente.



## 5. Propagando som !!!

O carnaval é uma das festas populares mais importantes no Brasil, seja como manifestação cultural, seja pela oportunidade de emprego e renda que aquece a economia nesse período. Em algumas cidades, o carnaval pode durar mais de uma semana. As ruas são invadidas por grupos musicais e pessoas que se aglomeram em blocos e seguem os trios elétricos durante horas, dia e noite adentro. Salvador é uma das capitais onde tudo isso é levado “muito a sério”. Uma verdadeira indústria gera milhões em reais com as vendas dos abadás dos blocos de carnaval e dos passaportes em camarotes que, a cada ano, vai criando uma festa com programação particular para os seus frequentadores. O trio elétrico, produto genuinamente baiano, é um dos donos da festa e Salvador, mas também pode ser visto puxando blocos em outras capitais, como no Rio de Janeiro, e desfilando suas potências sonoras durante os dias de folia, impressionando as pessoas dentro e fora dos blocos.

Mas nem sempre foi assim. Segundo o Engenheiro Franklin Garrido, um dos grandes problemas do áudio no mundo foi solucionado a partir de observações feitas durante o carnaval em Salvador. O trio elétrico é uma evolução do primeiro carro aberto em que uma dupla de músicos desfilou nas ruas do centro de Salvador em 1950, a fábica de Dodô e Osmar. Esses dois ícones da música carnavalesca, além de músicos, eram técnicos em eletrônica e inventores. Foi Dodô quem criou o “pau elétrico”, um instrumento parecido com a guitarra elétrica só que em tamanho reduzido, que acabou ficando conhecido como guitarra baiana,

instrumento reverenciado por muitos músicos na cidade da Bahia. Basicamente, a fóbica funcionava com dois falantes, acoplados na parte dianteira e outro na parte traseira do carro.

Com a profissionalização do carnaval, foram surgindo conjuntos musicais em formato de charangas (instrumentos de sopros acompanhados de percussão), ocupando carrocerias de caminhão, que necessitavam de uma quantidade maior de falantes. Um dos primeiros trios elétricos com esse formato foi a Caetanave, tinha esse nome por causa da homenagem do seu se criador, Orlando Campos, a Caetano Veloso em decorrência do seu retorno do exílio na década de 70. O engenheiro Franklin Garrido, em palestra proferida em uma das reuniões da AES (Audio Engineering Society) em Salvador, conta que existia um procedimento durante o percurso do trio na rua que não era muito lógico, mas necessário. Como houve um aumento de instrumentos na apresentação dos conjuntos musicais dos trios, os falantes não suportavam a diversidade de fontes sonoras que eram captadas (e ainda nem existia a voz nos trios que só surgiu com Moraes Moreira no Trio Tapajós, em 1956, outra criação de “seu” Orlando, que ficou conhecido, a partir de então como “Orlando Tapajós”). Por causa dessa mudança na composição das bandas, os falantes superaqueciam e queimavam, e enquanto o trio estava desfilando e os músicos tocando, os técnicos iam trocando os reparos dos falantes, algo que ficava oneroso para a incipiente empresa de carnaval.

Foi observando esse procedimento nada produtor que Franklin Garrido, um então engenheiro elétrico recém-formado, apresenta uma solução que iria mudar todo o funcionamento dos trios elétricos. O crossover já era um equipamento que estava sendo utilizado na Europa e seria uma excelente solução para esse problema com os falantes. Essa é uma história que pode comprovar a importância do carnaval em Salvador, não somente como uma indústria, mas como laboratório para inventos, inventores e empresários do ramo de sonorização darem os primeiros passos na profissionalização dessa área na Bahia. Nomes como João Américo e Carlos Corrêia são pioneiros e merecem ser sempre lembrados quando se fala desse assunto em qualquer lugar do país.

No capítulo anterior, quando apresentei os processadores de sinal, vimos que o crossover atua no sistema de som como divisor de frequências, portanto, direciona cada faixa de frequência para seu amplificador correspondente e estes para os seus respectivos falantes. Um dos objetivos desse capítulo é saber como isso acontece e porque esse procedimento se



tornou tão importante nos espetáculos ao vivo, principalmente nos megaeventos como Festival de Verão, Rock'n Rio e Lollapalozza. A etapa dos “amplificadores e falantes” está situada no final do Percurso do Som e tem uma função fundamental: ela é responsável pelo segundo processo de transdução do som no percurso, mas, ao contrário do microfone, irá converter o som no formato elétrico para o acústico, retomando seu estado original. Ou seja, se a etapa dos “microfones” é a porta de entrada do Percurso do Som e a etapa dos “amplificadores e falantes” é uma das portas de saída. No próximo capítulo, veremos a etapa dos “gravadores e suportes”, a segunda possível porta de saída do percurso. A diferença é que esta última pode ser considerada um “desvio” do percurso, já que o fluxo normal segue para os falantes quando é feita a transdução do som, fechando o Percurso do Som. Porém, independente da mudança de rota que o som sofre nessa etapa, de alguma forma ele precisa retornar para o resultado da gravação ser ouvido. Ou seja, cria-se uma via de mão dupla com a entrada e saída do som.

Portanto, seguindo o fluxo do Percurso do Som, ao completar a etapa da “mesa de som e periféricos”, o som segue para a saída principal estéreo (L/R) ou mono passando, na maioria das vezes, pelo crossover ativo (ou uma sequência de processadores de sinal) que, como já mencionei, tem o papel de fazer a distribuição das frequências, que são enviadas para os respectivos amplificadores e, por conseguinte, para os falantes correspondentes, encerrando o percurso. Mas, afinal, qual a função do amplificador nesse momento do Percurso do Som? Também conhecidos como “potências” (jargão técnico), resumidamente, os amplificadores servem para elevar a tensão da corrente elétrica que sai da mesa. Com isso é possível ampliar o alcance do som, como também, melhorar a sua definição sonora, conseqüentemente, uma melhor qualidade. Lembrando que o som é transformado em pulsos elétricos (cargas elétricas muito baixas) na etapa dos “microfones” e sofre uma elevação de tensão na etapa da “mesa e periféricos” com os pré-amplificadores internos nos canais (ou externos em forma de periférico, como já vimos).

Para que os amplificadores desempenhem melhor sua função, eles são divididos em classes com base em duas características: seu rendimento e sua qualidade. O rendimento do amplificador está relacionado à energia utilizada para o deslocamento das frequências no ambiente; já a qualidade está relacionada à definição das frequências durante a propagação. Essa relação pode se justificada quando recordamos do comprimento de ondas nas diferentes

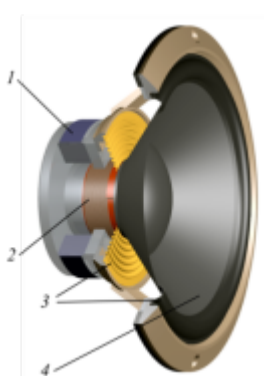
faixas de frequências. O amplificador do tipo Classe “H” é recomendado para “empurrar” (jargão técnico) as frequências graves, ou seja, aquelas com comprimento de onda maior, por isso o seu rendimento é maior que a qualidade por necessitar de mais energia para deslocar esse tipo de onda (o que não significa que não terá qualidade); o tipo Classe “AB” é dedicado às frequências médias, com rendimento equivalente à qualidade, já que as frequências médias têm comprimento de onda menor que as frequências graves; e, por fim, o tipo Classe “A”, que é muito utilizado para as frequências agudas, aquelas que necessitam de menor energia para seu deslocamento, pois o comprimento de onda é menor que as outras duas faixas de frequência, tendo, por isso, um rendimento menor que a qualidade. Esses dois últimos são mais utilizados em ambientes internos ou fechados como estúdios de gravação, enquanto o primeiro, Classe H, são usados em ambientes externos como sistemas de sonorização ao vivo. Isso se justifica pela necessidade de propagar essas frequências em ambientes abertos como shows e eventos.

Então, recapitulando (não podemos perder o encadeamento das etapas) o que acontece com o som até aqui. Após sair da etapa da mesa, o som mixado vem literalmente “misturado” com uma massa sonora com diferentes timbres (levando em consideração que temos várias fontes sonoras sendo captadas). Por causa disso é necessário separar as frequências com a ajuda do crossover, enviando cada uma delas ao seu respectivo amplificador que será responsável por “empurrar” sua respectiva frequência no ambiente, combinando sempre o rendimento e a qualidade (MOSCAL, 2001; MACHADO, 2001; RATTON, 2005). É importante salientar que essa divisão de frequências é feita com base em “frequências de corte” que estabelece os limites que iniciam e terminam cada uma das vias (graves, médios, agudos). Mas para realizar essa propagação no ambiente, os amplificadores necessitam de outro equipamento que favoreça esse procedimento: os falantes. Já mencionamos que os falantes realizam a tarefa inversa do microfone, agora eles irão transformar a energia elétrica que transitou todo o percurso do som até este ponto, em energia acústica, devolvendo-a ao ambiente.

Por isso, os falantes são transdutores, assim como os microfones, e tem uma estrutura muito semelhante. A maioria deles é composta de ímã (1), bobina (2), carcaça, suspensão ou aranha (3) e cone (4), conforme a figura 18. Esses equipamentos de propagação do som

também seguem uma lógica de correspondência entre o tipo de falante e a faixa de frequência que será propagada. Dentro do Percurso do Som, os falantes são posicionados logo após os amplificadores, geralmente compondo as caixas de som. Para as frequências sub-graves (geralmente abaixo de 100Hz) e graves (entre 100Hz e 300Hz), temos os falantes *sub-woofer* e *woofer*, respectivamente; as frequências médias (entre 300Hz e 5.000Hz) são propagadas pela combinação do *driver* e da corneta (ou expensor); e as frequências agudas (acima de 5.000Hz) são propagadas pelo *tweeter*.

Figura 5.1: Estrutura de um Falante.



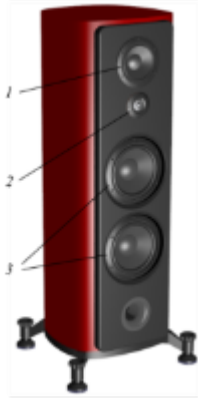
Fonte: Wikimedia Commons.

Os falantes são montados em estruturas conhecidas como caixas de som e possuem diferentes configurações. Com base na combinação dos falantes, é definida a sua aplicabilidade e disposição dentro do sistema. Por exemplo, as caixas de retorno (ou monitores de palco) são um tipo de caixa *Full Range* (Fig. 5.2), ou seja, precisam propagar em uma mesma caixa de som diferentes faixas de frequências (graves, médios e agudos, através dos *woofer*, cornetas+*drives* e *tweeter*, respectivamente) e ficam dispostas geralmente no palco em direção aos músicos para orientá-los. Os monitores de referência encontrados em estúdio de gravação ou *switches* de televisão também têm essa configuração, porém são caixas menores e servem de monitoramento do som pelos profissionais que estão trabalhando nesses espaços.

Em eventos musicais ao vivo, é comum visualizarmos os P.As (*Public Address*) ou conjuntos de caixas que compõem um sistema de som para ser “endereçoado ao público” em um show ou espetáculo musical, por exemplo. Antigamente, esses sistemas poderiam ter combinações diferentes dessas caixas com diferentes falantes, ou seja, uma “parede” de P.A era empilhada seguindo a sequência: caixas de graves embaixo, caixas de médios no meio e as caixas de agudo no topo. Com essa disposição, acontecia um fenômeno em que as frequências ficavam

mal distribuídas no espaço, fazendo com que o público mais próximo do P.A fosse atingido pelas frequências graves e o público no fundo ouvia somente as frequências agudas.

Figura 5.2: Caixa *Full Range*.



Fonte: WikiMedia Commons.

Figura 5.3: *Line Array*.



Fonte: WikiMedia Commons.

Atualmente, houve uma evolução nesse tipo de disposição das caixas favorecendo a distribuição das frequências no ambiente, conseqüentemente gerando um conforto maior para o público. O sistema *Line Array* (Fig. 5.3) é um conjunto de caixas de som sobrepostas verticalmente em colunas ao lado do palco, com os falantes reunidos numa única caixa do tipo *Full Range* (graves, médios e agudos reunidos), porém controladas por um processador de sinal para realizar a dispersão das ondas com base nas suas características. Como as frequências graves são mais pesadas, elas não se propagam em grandes distâncias, mas se “espalham”, atendendo aqueles que estão na frente do palco, portanto as caixas de som mais próximas ao público, não precisam de muita potência do amplificador nessa faixa de frequência. Ao contrário das caixas de som que fica no alto da coluna que precisam de mais potência para propagar a frequência grave numa distância maior. As caixas que ficam no meio vão sendo ajustadas com base na posição e inclinação delas na coluna.

Mas afinal, o que ocorria com os falantes na Caetanave? Agora temos elementos para entender por que os falantes superaqueciam e queimavam. A corneta, como vimos, é um falante que responde às frequências médias, entre 300 Hz e 5.000Hz, que reproduz um som característico dos “vendedores de pamonha” e carros de som em geral, que saem anunciando pelas cidades (também muito comum no interior do Brasil nas rádios postes). Lembrando que, inicialmente, quando a fóbica só tinha instrumentos de cordas (timbres agudos e médios), os dois falantes eram suficientes para comandar a folia, já que por onde passa frequência média

também passa frequência aguda (lembrando aqui do comprimento de onda). O problema se agravou com a chegada dos instrumentos de percussão que tinham frequências mais baixas como os surdos e bumbos das charangas, o que não era suportado pelas “pobres” cornetas. Ou seja, “fisicamente”, elas não suportavam a passagem dessas frequências, muito semelhante a uma manilha de água tentando passar seu volume por um pequeno tubo: uma hora vai danificá-lo. Além disso, o número de participantes nos grupos musicais também aumentou chegando, logo em seguida, a voz nos trios elétricos, por intermédio do cantor Moraes Moreira no trio Tapajós, como já disse.

Esse é o fim do Percurso do Som. Se considerarmos uma banda com três instrumentos musicais (violão, baixo e teclado) e apenas uma voz, o fluxo contínuo será o seguinte: partindo das fontes sonoras, a voz produzida na etapa do “aparelho fonador” e o violão, são captados pelos microfones (do tipo condensador, porque a captação está sendo feita em um estúdio, ambiente controlado), transformando a energia acústica em energia sonora, que segue para a etapa da “mesa de som e periféricos”, juntamente com os dois instrumentos, sendo que a voz e o violão são conectados na entrada MIC XLR balanceada e os outros dois numa entrada LINE TS desbalanceada MONO para o baixo e, preferencialmente, ESTÉREO para o teclado (lembrando que é possível conectar o baixo na entrada MIC utilizando um DI ou Direct Box).

Nessa etapa, os cinco FADERS dos canais (três MONO e um ESTÉREO) serão posicionados, inicialmente, em 0 dB (zero decibel), monitorados pelo VU (quando necessário será compensado com o GANHO), equalizados (também se for necessário), e podem sofrer outras alterações no sinal de áudio (compressão e filtro, por exemplo) e adição de efeitos acústicos como reverberação na voz e no violão. Esses sons saem da mesa em uma saída principal XLS ou TS ESTÉREO, passa pelo crossover até chegar à etapa dos “amplificadores e falantes”, em que todos serão novamente convertidos em energia acústica e propagados no ambiente para, enfim, atingir o aparelho auditivo.

Em outras palavras, essa captação segue um caminho direto do emissor ao receptor, sem sofrer desvios, muito semelhante ao fluxo de um dado na Teoria da Informação, com direito a codificação (microfones), decodificação (falantes) e canal (mesa de som). Mas, em muitos casos, existe a necessidade de armazenar o som para ouvi-lo a *posteriori*, como numa mixagem de um jingle ou uma gravação musical. Para realizar essa tarefa de forma segura,

são utilizados gravadores que permitem “guardar” esse som em diferentes suportes para um momento seguinte à captação. Como citamos, esses equipamentos se encontram na etapa dos “gravadores e suportes”, conectados diretamente à etapa da “mesa de som e periféricos” como uma espécie de desvio do fluxo contínuo do Percurso do Som. No próximo capítulo veremos como isso funciona.

## 6. A caixa preta secreta

**E**xiste uma lenda contada por Murray Schaffer no livro “A Afinação do Mundo” (2001) sobre um rei chinês que desejava fazer sua voz chegar a todos os cantos do seu reino. Para ele, não era suficiente emitir uma mensagem escrita ou transmitida por um mensageiro. Supostamente, ele acreditava que se os seus ministros espalhados pelo seu reino ouvissem a sua voz, aquela mensagem seria mais “verdadeira” e eles não teriam dúvida de onde ela estava partindo. Por isso, ele usava uma caixa preta secreta, na qual o som da sua voz ficava armazenado e ela poderia ser transportada para qualquer lugar do seu reino ou fora dele.

Durante minha trajetória na área de produção sonora, tive a oportunidade de presenciar a mudança na tecnologia de gravação dos estúdios de áudio nos quais trabalhei, em especial o estúdio Tapwin dos sócios Paulo Costa, Fred Vieira, Chico Carlos e Moisés Gabrielle. Inicialmente, trabalhávamos com fitas cassetes e rolos de fita magnética de diferentes polegadas para diversos tipos de produtos. Consequentemente, existiam diferentes gravadores que utilizavam essas fitas e rolos, mas o que havia em comum entre eles era a forma analógica de gravação.

Nos meados dos anos 90, chegavam ao mercado os gravadores digitais que ainda utilizavam fitas de vídeo SVHS para captar os sons e armazená-los para um segundo momento, a mixagem. No final dessa mesma década, testemunhei a chegada dos primeiros computadores

nos estúdios com *softwares* de áudio que utilizavam placas de som específicas para a captura das fontes sonoras e o armazenamento nos seus HDs. Em seguida, essas placas se tornariam equipamentos externos e mais robustos para aumentar a capacidade de processamento digital, ou seja, a conversão do som analógico para a linguagem binária. Era o início da revolução tecnológica nos ambientes de produção sonora.

Essa mudança tecnológica foi fundamental no avanço dessa área, permitindo, por exemplo, o surgimento dos *home-studio*, ou estúdios caseiros, onde qualquer pessoa com um mínimo de conhecimento poderia realizar a sua produção sonora (um dos objetivos desse livro é atender esse público carente de informação nessa área). Já mencionei que durante o caminho entre a fonte sonora e o aparelho auditivo, que estou considerando nesse livro como o Percurso do Som, talvez haja a necessidade do registro do som durante esse caminho e, para isso, ele precisa ser desviado com o intuito de armazená-lo para uma finalidade *a posteriori*. Esse desvio ocorre na etapa da “mesa de som e periféricos” (vide capítulo 4) em direção à etapa dos “gravadores e suportes” que será abordada nesse capítulo. Essa função de armazenar o som para uma futura audição (ou manipulação) é responsabilidade dos gravadores, juntamente com os suportes. Por incrível que pareça, essa ideia de “gravar o som” para ouvir em outro momento é fruto de uma demanda da área médica que não existia formalmente à época, a Psiquiatria. Os médicos, hoje psiquiatras, necessitavam de um invento para registrar as sessões realizadas com os pacientes para serem analisadas depois com mais cautela, realizando diagnósticos mais precisos.

O primeiro dispositivo a realizar esse feito foi chamado de fonógrafo, cujo inventor, Thomas Edison, também foi responsável por outros brilhantes inventos como o kinetoscópio, que deu o pontapé inicial para o nascimento do cinema, e o gramofone, que deu origem à indústria fonográfica em todo o mundo. Tal “magia” de captura e armazenamento do som só foi possível a partir do final do século XIX, por volta de 1877, quando temos os registros das primeiras experiências com esses artefatos (COSTA, 2009; STRAUBHAAR & LaROSE, 2004).

Inicialmente, esses registros sonoros foram feitos em cilindros revestidos de cera, que eram girados para captar as vibrações do som emitidas por uma fonte sonora e coletadas por um funil. As vibrações passavam por uma fina agulha em contato com a superfície do cilindro, na qual eram registradas em forma de ranhuras no cilindro de cera. Podemos fazer uma analogia



desse procedimento com o exame de eletrocardiograma com o qual é possível registrar o comportamento dos batimentos cardíacos em uma folha de papel a partir do movimento de agulhas conectadas a sensores colados no peito do paciente, reproduzindo os batimentos de forma gráfica. Com isso, é possível encaminhar o resultado para uma análise mais precisa do médico. No caso do fonógrafo, o som era literalmente “gravado” na superfície de cera de forma análoga ao que estava sendo “falado” no funil, e por isso, a partir disso, todo registro desse tipo é considerado um som analógico.

Os gravadores foram sofrendo uma grande mudança tecnológica desde então, passando dos analógicos para os atuais digitais (como falei, presenciei essa passagem nos anos 90), melhorando a qualidade e alterando também as configurações dos estúdios de gravação. Se antes tínhamos gravadores do tamanho de uma geladeira tipo frigobar que ocupavam grandes espaços nos estúdios (Fig. 6.1), hoje eles podem ser encontrados em cima de mesas e bancadas, ocupando menos espaço dentro de um quarto que uma impressora. Isso foi possível por causa do processo de conversão digital que, resumidamente, é realizado pela transformação da onda sonora analógica em um conjunto de amostras às quais são atribuídos valores numéricos binários (ou linguagem binária), gerando os bits (**B**inary **d**igi**T**s). Ou seja, quanto maior o conjunto de amostras e, conseqüentemente, a quantidade de bits, melhor será a conversão da onda (mais próxima da onda original analógica) e, portanto, uma melhor resolução de áudio que irá determinar a sua qualidade.

Figura 6.1: Antigos gravadores de rolo (fita magnética).



Fonte: Wikipedia.

Existem alguns cuidados que devemos tomar quando estivermos fazendo a conversão

analógico-digital. Dois parâmetros são fundamentais para obter a qualidade durante este processo: o sampler rate ou “taxa de amostragem” e o bit rate “taxa de resolução”. O primeiro está relacionado com o conjunto de amostras que devemos considerar durante a conversão e é definida, geralmente, em Hz e o segundo tem a ver com a robustez dos algoritmos usados na conversão. Depois do advento do CD, o padrão digital mínimo aceito nas produções ficou sendo 44.1 KHz (sampler rate) e 16 Bits (bit rate). Para definir o sampler rate, é necessário conhecer um pouco do Teorema de Nyquist que estipula que numa conversão analógico-digital, é necessária uma taxa de amostragem com, no mínimo, o dobro da frequência que ela se propõe a converter. Ou seja, se o espectro de frequências audíveis varia de 20Hz a 20KHz, significa que o valor de 44.1 KHz está acima do limite de audição, portanto comporta todo o espectro e mais um pouco (o dobro de 20Hz é 40Hz!). No caso do bit rate, deve-se preservar a taxa de 16 bits por que isso irá garantir uma resolução digital com uma quantidade de valores suficiente para manter a qualidade do áudio que está sendo convertido (mais fiel ao áudio original) por permitir uma conversão com maior extensão dinâmica em decibéis (cada bit = 6 dB).

Portanto, hoje em dia, podemos classificar os gravadores, basicamente, por duas formas: quanto a sua tecnologia de gravação (analógica ou digital) e quanto à quantidade de canais (estéreo ou multipista/*multitrack*). A tecnologia de gravação nos gravadores analógicos baseia-se no eletromagnetismo, ou seja, a forma de “impressão” do som é realizada pela arrumação dos elétrons no material físico em que será gravado, por exemplo, o acetato e a fita eletromagnética. São exemplos desse tipo de gravadores a máquina de impressão de disco de vinil, o Tape Deck e os gravadores de rolo com diversas polegadas e rotações. Durante muito tempo, esses materiais serviram (ou ainda servem) como suporte para gravações de áudio. Lembro-me de utilizar os Tape Decks duplos para produzir as fitas cassetes para a veiculação de spots publicitários (anúncios) em “carros de som” e ouvir os relatos dos envios de jingles para as rádios nos discos de vinil em formato compacto de 7 polegadas, gravados em pequenas máquinas no próprio estúdio. Outras formas de envio nessa época analógica eram as fitas de rolo (7 1/2) polegadas, hoje muito utilizadas para gravar versões *master* (finalizadas) de CDs.

Já os gravadores digitais têm como principal tecnologia a utilização de inscrições em *laser* nos materiais óticos para o registro de som em formato de código binário (dígitos).

Assim, da mesma forma como descrevi a conversão analógico-digital, o som é gravado nos materiais óticos como, por exemplo, os CDs (*Compact Disc*), cuja película na superfície vai se desgastando com a impressão feita pelo *laser* (por isso o jargão “queimar o CD” nos estúdios). Em relação à impressão no CD, um parâmetro importante que também define a qualidade do áudio é a velocidade de gravação medida em Kbps ou kilobits por segundo. Quanto mais rápido o CD é gravado, menor a impressão dos bits em sua superfície o que compromete a qualidade no resultado final.

Os principais exemplos de gravadores digitais são os gravadores de CD (*Compact Disc*), que foi muito utilizado durante o auge da venda de CDs “pirata”; os gravadores DATs (*Digital Audio Tape*), semelhantes a gravadores de fita cassete, porém menores e com qualidade digital; os gravadores MDs (*Mini-Disc*), equipamentos muito utilizados em estúdios de gravação para substituir a forma de envio de material de publicidade para veiculação nas rádios; os gravadores ADAT (*Alesis Digital Audio Tape*), estes foram os primeiros gravadores que fizeram a transição entre o sistema analógico para o digital, porém utilizava fita SVHS (*Super-Video Home System*) como suporte; os gravadores em HD (*Hard Disc*), que utilizam HDs de computadores para armazenar e transportar os sons gravados dentro de cases de proteção; os gravadores de DVD (*Digital Video Disc*) e *Blu-ray*, muito utilizados em produtos audiovisuais e atualmente no mercado fonográfico para exibir os produtos musicais, principalmente nos formatos acústicos que se tornou febre no início dos anos 2000 e foram responsáveis, por exemplo, pela retomada da carreira dos Titãs, grupo de rock paulistano que surgiu na década de 80 no movimento BRock.

Outra forma de classificar os gravadores é pelo número de canais. Existem os gravadores estéreo, com, no máximo, dois canais (mono/estéreo); e os multipistas ou multicanais, com mais de dois canais. Nos primeiros, a gravação é realizada endereçando o som que vem da mesa para apenas um canal (mono) do gravador, ou para os dois canais, a partir do direcionamento do som para lado esquerdo ou direito da mesa (subgrupo 1-2, por exemplo). Geralmente esses gravadores são utilizados para armazenar os produtos em fase de finalização, que podem, então, ser transportados para execução e veiculação numa rádio, por exemplo. Os gravadores do tipo *tape deck* (fitas cassete) e os gravadores de 7 1/2 polegadas (muito utilizados em masterização/finalização de fonogramas) são alguns exemplares analógicos desse tipo de

gravador mono/estéreo.

Figura 6.2: Gravadores de rolo estéreo (dois canais).



Fonte: Wikipedia.

Os gravadores multipista (ou *multitrack*), como o próprio nome indica, eles podem ter mais de dois canais e são empregados tanto no processo de gravação, quanto no momento posterior da mixagem, pois permitem a manipulação de diversos canais ao mesmo tempo. Isso significa que podemos ter um controle maior sobre o resultado final da produção, uma vez que os sons são gravados em canais separados, cada fonte sonora em seu respectivo canal, nos quais seus elementos são manipulados individualmente (FADER, PAN, MUTE/SOLO, EQUALIZADORES, etc.). Os exemplares de gravadores analógicos multipista mais comuns são os gravadores de rolo de 1" ou 2" polegadas que permitem a gravação de até 24 canais em cada rolo, chegando a ocupar bastante espaço num estúdio (Fig. 6.3). Como exemplar digital, podemos citar o pioneiro gravador digital ADAT, que grava até 8 canais por equipamento (mas era possível fazer conexões entre eles para aumentar o número de canais numa gravação: 8, 16, 24, 32, etc.).

Figura 6.3: Gravadores de rolo multipista (mais de dois canais).



Fonte: Wikipedia.

Vamos agora relembrar o processo de endereçamento, ou seja, o momento do desvio da etapa da “mesa de som e periféricos” para a etapa dos “gravadores e suportes”. O endereçamento dos sons vindos da mesa é feito através dos SUBGRUPOS em combinação com o PAN. Assim, para uma gravação multipista com as 04 fontes sonoras mencionadas no exemplo anterior – voz, baixo, violão e teclado – exigirá o uso de um gravador com, pelo menos, 06 canais, caso desejemos gravar todos os sons em canais separados. A distribuição dos canais ficaria assim: um canal para a voz, um canal para o baixo, um canal para o violão e dois canais para o teclado (optando por usar a saída estéreo do instrumento). No capítulo 05, sobre a etapa da “mesa e periféricos”, vimos que em cada canal da mesa, existem chaves próximas ao FADER que, quando pressionadas, acionam os subgrupos nos canais. Assim, se desejamos gravar a voz que entra no canal 01 da mesa no respectivo canal 01 do gravador, devemos girar o PAN para a esquerda e elevar o FADER esquerdo do (par) subgrupo 1-2 para que envie o sinal de áudio para o canal desejado (canal 01). Se desejamos gravar o baixo que entra no canal 2 da mesa no respectivo canal 2 do gravador, devemos girar o PAN para a direita, elevando o FADER direito do subgrupo 1-2. O violão, na entrada 03 da mesa, será direcionado para o canal 3 do gravador, pressionando o subgrupo 3-4 e girando o PAN para a esquerda, subindo o FADER esquerdo correspondendo ao canal 3 do subgrupo. Como iremos usar a saída estéreo (L/R) do teclado, devemos encaminhá-lo para dois canais do gravador, endereçando o lado esquerdo (Left) do teclado para o canal 4 do gravador e o lado direito (Right) para o canal 5 do gravador. Nesse caso, devemos acionar o PAN para o lado

direito (elevando o FADER 4 do subgrupo 3-4) e esquerdo (elevando o FADER 5 do subgrupo 5-6). No entanto para que a procedimento dê resultado positivo, devemos nos certificar se os cabos conectados nas referidas entradas (gravador) e saídas (mesa) correspondem a essa configuração desejada.

Em relação aos suportes nessa etapa, temos que ter em mente o seguinte: para cada tipo de gravador, existe um suporte específico para armazenar o som gravado. Tal qual vimos com os gravadores, a classificação dos suportes também seguem os critérios de tecnologia e o número de canais. Assim, os gravadores analógicos, por exemplo, terão suportes eletromagnéticos como as fitas cassete, o vinil e as fitas de rolo (71/2, 1" e 2" polegadas, etc.), sejam para a finalidade de finalização (mono/estéreo), sejam para a mixagem de um grande número de canais (multipista). E os gravadores digitais terão suportes óticos como o CD, o HD, o MD, etc., sejam para a finalidade de finalização, seja para a mixagem de um grande número de canais. Algumas exceções existem e representam a passagem da tecnologia analógica para digital nos processos de gravação e mixagem. São os gravadores digitais que usaram fitas magnéticas como suporte de gravação, por exemplo, os gravadores ADAT da Alesis, DAT e DA-88 da Tascam.

Uma mudança drástica que inclusive teve um grande impacto na receita dos estúdios foi o aparecimento do arquivo MP3. De uma hora para a outra, as rádios passaram a solicitar o envio por e-mail dos arquivos dos spots e jingles publicitários que seriam veiculados na programação, agilizando por um lado a circulação entre as etapas de produção (agência-produtora-rádio), porém prejudicando financeiramente os estúdios que cobravam por cada cópia produzida e enviada por malote ou outro tipo de transporte para as rádios e/ou agências publicitárias. Portanto, o arquivo MP3 se tornou uma espécie de suporte peculiar, já que, fisicamente, ele não existia, mas o seu formato digital, composto apenas de 0s e 1s, facilitava o dia-a-dia nesse mercado.

Os modelos e marcas destes equipamentos são variados e os mais conhecidos são os das marcas Tascam, Sony, Alesis, Fostex, Nagra, Studer, Otari cada qual com sua característica e finalidade a depender do tipo de gravação que será realizada. Por exemplo: para gravar o som direto de um filme ou um vídeo, pode-se utilizar um gravador Tascam estéreo ou multipista (Fig. (6.4)), tendo como suporte uma fita DAT; ou um gravador Nagra multipista (quatro canais)

com suporte de rolo de fita magnética. Essa é outra característica de uso dos gravadores, a portabilidade. Para algumas atividades como na produção audiovisual, é possível usar esse tipo de gravador de campo para capturar o som no set de filmagem ou paisagens sonoras (SHAFFER, 2001) em pesquisas sobre som.

Figura 6.4: Gravadores de campo portátil.



Fonte: Wikipedia.

Atualmente, com o processo de digitalização do som e a redução do tamanho dos equipamentos, podemos encontrar tanto os gravadores quanto os suportes reunidos em um só sistema digital conhecido como workstation. Essa hibridização dos equipamentos e consequentemente a possibilidade de acesso a um custo mais baixo, fez com que surgissem os home-studios, ou estúdios caseiros onde é possível realizar todo o processo de gravação e mixagem dentro de um quarto ou uma sala, por exemplo. O sistema workstation é composto, na sua maioria, por um computador e alguns *hardwares/softwares* que realizam os procedimentos de gravação, edição e mixagem em um só lugar. Dentre eles podemos citar os *softwares*: Session 8, Sound Forge, Cakewalk, Logic, Cubase, Pro Tools, Sonar, entre outros. E os *hardwares* (Placas e Interfaces USB/*Fireware*): Audio Media, Sound Blaster, Delta, M-Audio, Nuendo, Digi 001, Motu, etre outras.

O sistema ProTools, fabricado pela empresa Digidesgn, tornou-se, em pouco tempo, o padrão entre as *workstation* no Brasil na década de 90. Isso porque conseguia reunir em um só pacote tanto o software quanto o *hardware* (interface externa), algo que na época gerava muita incompatibilidade, como as famosas placas internas de computador “Audiomedia”, também da Digidesign, e a Sound Blaster, da Creative Labs, que não “aceitavam” todo tipo de software.

Por outro lado, alguns *softwares* como o Soundforge, da Sony, e o Audacity, software livre, podem ser instalados em qualquer computador, pois reconhecem qualquer tipo de placa. Esses últimos são mais confiáveis quando não temos a certeza qual *workstation* pretendemos adotar, porém é preciso estimar qual será o seu uso (tipo de produção sonora), porque alguns *softwares* possuem recursos de mixagem limitados, como é o caso do Audacity.

Nas *workstation* mais completas as interfaces de áudio com conexões USB ou *Fireware*, garantem a qualidade de conversão dos sinais de áudio analógicos em sinais digitais, capturados, por exemplo, pelos microfones (HENRIQUES, 2008; RATTON, 2009; McLEISH, 2001). Ou seja, a interface pode substituir a mesa de som nesses casos, porém não oferecem todos os recursos desses equipamentos, principalmente porque existe uma limitação de entradas e saídas analógicas ou “físicas”, como também a escassez de elementos que contribuem no procedimento de mixagem. Tais sistemas também disponibilizam uma série de simuladores de periféricos, conhecidos como *plug-ins*. Essas extensões são instaladas juntamente com o software de gravação e mixagem (alguns são adquiridos posteriormente em pacotes adicionais) e podem ser inseridos durante a mixagem, por exemplo, para auxiliar na aplicação de efeitos nos canais durante a gravação ou mixagem, de forma ilimitada. Enquanto ao utilizar um periférico “físico”, só é possível ocupar um auxiliar na mesa de som; já na versão *plug-ins* periféricos podemos “insertá-los” (jargão da área) em vários canais durante a mixagem.

Figura 6.5: Versão em *plug in* de um compressor.



Fonte: Wikimedia Commons.



Nesse capítulo, encerramos as etapas do Percurso do Som. Conforme prometido no início do livro, seguimos o fluxo do som saindo da fonte sonora (o aparelho fonador), passando pela etapa dos “microfones”, convertendo as ondas sonoras em pulsos elétricos; depois seguindo para a etapa da “mesa e periféricos”, na qual o som é “misturado” com outros sons das fontes sonoras, podendo também ser manipulado na busca de uma maior aproximação com o som “natural” (mesmo que na mixagem a criatividade venha a dar outra forma “estética” ao som); depois ele segue para a etapa dos “amplificadores e falantes”, elevando a sua tensão e propagando no ambiente, após a conversão da energia elétrica para a energia acústica; até chegar à etapa da audição na qual será captado pelo aparelho auditivo e interpretado pelo cérebro. Vimos ainda que existe a possibilidade do som ser armazenado para ser usado em um momento posterior ou para transportá-lo.

No próximo capítulo, irei propor uma atividade com o auxílio de um simulador de treinamento de mesas de som, o Virtual Console, para completar o entendimento do Percurso do Som. Inicialmente vamos descrever cada uma das partes que o compõe para depois sugerir alguns exercícios. Essa versão do simulador ainda deve ser instalada no computador para poder realizar as atividades. Basta copiar e colar o endereço indicado para fazer o download do arquivo executável.



## 7. O simulador “Virtual Console”



Conforme mencionei na apresentação do livro, a ideia do projeto “Simulador para Treinamento em Mesas de Som” surgiu a partir da verificação de uma dificuldade didática durante as aulas da disciplina de Fundamentos do Áudio do Curso de Produção Audiovisual numa faculdade particular em Salvador. Depois de apresentar aos estudantes todos os elementos que compõe um sistema de sonorização, é importante a realização de exercícios que melhorem a prática de conexões dos diferentes equipamentos à uma mesa de som. Esse é um procedimento básico que deve ser compreendido por qualquer profissional que trabalhe na área de produção sonora, mesmo que não atue diretamente com a manipulação desses equipamentos (vejam no Anexo 01 o documento intitulado “Carta aberta ao seu Departamento de Som” que sugerem a melhor forma de relacionamento entre as diversas áreas do audiovisual para a obtenção de sucesso em um trabalho).

Portanto, para a consolidação dos conhecimentos passados na disciplina, mitigando as dúvidas sobre os procedimentos durante a escolha do cabo correto, do conector correto e da entrada ou saída da mesa na qual deve ser conectado o equipamento escolhido, o simulador surge como uma ferramenta educacional com o objetivo de auxiliar nesse momento do aprendizado do Percurso do Som. Por exemplo, vimos no capítulo 3 sobre a etapa “microfones” e no capítulo 4 sobre a etapa “mesa de som e periféricos” a forma adequada de conectar o microfone à mesa de som. Nesse caso, a forma mais indicada para realizar essa conexão será a escolha de um cabo balanceado com conector XLR para inserir na entrada

“MIC” de baixa impedância. No Apêndice B, estão algumas sugestões de exercícios para praticar as conexões, já que para alguns estudantes, essa é uma atividade que necessita de um maior tempo de treinamento.

Figura 7.1: Interface do Virtual Console.



Fonte: Arquivo pessoal (projeto de pesquisa).

O simulador é dividido em três partes principais (Fig. 7.1): na coluna esquerda temos os equipamentos que devem ser conectados à mesa como: microfone, instrumento musical, equalizador, compressor, processor de efeitos, monitor de estúdio, monitor de palco (retorno), etc. Ao centro temos a mesa de som com as entradas e saídas como: MIC, LINE, INSERT, CTRL ROOM, AUX IN, TAPE IN, FONE, SUBGRUPO, etc. E na coluna direita temos os conectores (XLR, TS, TRS, RCA) e os tipos de cabos balanceados e desbalanceados. Nessa versão apresentada junto com o livro, algumas funções da mesa não estão habilitadas como a funcionalidade do FADER, PAN, MUTE/SOLO, entre outras. A ideia é que essas funções sejam liberadas nas versões seguintes do simulador, ampliando também o seu alcance como ferramenta de aprendizagem. Assim, além de obter um resultado positivo ou negativo no exercício, será possível também ouvir um determinado som, caso a conexão tenha sido realizada de forma correta (confirmação do fluxo sonoro e, portanto, do Percurso do Som). Isso

pode ser criado a partir de um arquivo de áudio padrão para ser ouvido na conexão realizada corretamente. Também poderá ser criada uma ligação com a entrada de microfone embutido do dispositivo como um celular, notebook ou tablet.

Portanto, o principal objetivo do simulador, além de ser essa ferramenta educacional, é também ser uma alternativa para o aprendizado na manipulação em mesas analógicas, focando na aprendizagem das diferentes formas de conexões entre uma mesa de som e os diversos equipamentos de áudio (microfones, processadores, caixas de som, instrumentos, etc.). Com isso, o simulador irá permitir que qualquer estudante de qualquer curso que aborde esse tema, no Brasil e no mundo, possa aumentar a prática desse procedimento comum na área de produção sonora e a consolidação do conhecimento acerca do Percurso do Som. O contexto atual de ensino e aprendizagem tem usufruído de ferramentas tecnológicas para contribuir com melhores resultados nesse mecanismo que envolve professores e estudantes. Tem sido consonante o discurso que prega o uso destas tecnologias para o melhor aproveitamento, seja através de produtos audiovisuais, jogos, animações de diferentes tipo e interações utilizando as ferramentas oferecidas na internet.

A proposta do Virtual Console, como um simulador de treinamento, tem aderência com a atual corrente de pensamento que “ver com bons olhos” o uso de tecnologias digitais na educação. A possibilidade de disponibilizar esse produto em uma rede de conhecimento potencializa o acesso dos estudantes no momento de uma prática que não se restringe à sala de aula, outro ponto que também é bastante reforçado nesse novo ambiente que surge envolvendo educação e tecnologia. Além disso, através do livro e da divulgação do simulador em ambientes de ensino, será possível suprir uma demanda de mesas de som analógicas para o treinamento, já que seria necessário um alto investimento na compra desses equipamentos (que não se restringem a mesas, mas cabos e conectores também). Para termos uma noção de custo, cada mesa de som pode ser adquirida, em média, por R\$ 600,00<sup>17</sup> dentro da especificidade que visa o treinamento de conexões básicas num equipamento como este. Se adicionarmos os preços dos cabos e conectores (fora os equipamentos necessários para as conexões), o custo de implantação de um laboratório equipado com esse tipo de ferramenta tornaria sua realização inviável.

---

<sup>17</sup>Preço do modelo Xenyx 1002 da marca Behringer disponível no site [www.foxtrot.com.br](http://www.foxtrot.com.br). Acesso em 23 de janeiro de 2016.

Essa versão do simulador estará disponível para download<sup>18</sup> que rodará na máquina em que foi baixado. Para isso, basta copiar e colar o endereço disponibilizado ou acessar a página via QR Code, depois clicar no arquivo executável e seguir as instruções da instalação do software. Nas próximas versões do simulador, pretendo migrá-lo para o formato de aplicativos que poderão ser baixados em celulares, *tablets*, smartphones, notebooks, etc. Isso facilitará ainda mais o acesso do estudante ao conteúdo de aprendizagem, deslocando essa experiência para fora da sala de aula, criando extensões desse ambiente para qualquer lugar, seja dentro do *campus* (na sala de aula, nas bibliotecas, nas áreas de convivência, etc.) ou fora dele (no deslocamento no transporte urbano, etc.).

Na prática, o Virtual Console funciona da seguinte forma. Após baixar e instalar o simulador para treinar as conexões, o estudante vai, inicialmente, escolher o equipamento que deseja conectar à mesa (pode também seguir o exercício mencionado disponibilizado no Apêndice B), clicando na figura correspondente disposta na coluna da esquerda. Em seguida, com base no conteúdo apresentado no livro, ele irá verificar em qual entrada ou saída da mesa poderá ser feita a conexão e escolherá o conector necessário para realizá-la, clicando, então, na figura correspondente, disposta na coluna da direita superior. Depois, ele deve clicar na figura do cabo mais adequado para o tipo de conexão, disposta na parte inferior da coluna da direita. Por fim, com base na escolha da entrada ou saída já feita anteriormente, ele deve clicar para obter o resultado do exercício. Caso a conexão seja aceita como correta com base no gabarito do *software*, surgirá um “V” na cor verde, confirmando o resultado positivo da conexão. Caso contrário, aparecerá um “X” vermelho, informando que a conexão está incorreta.

É possível refazer as conexões quantas vezes forem necessárias, lembrando que no decorrer do livro, foram dadas várias dicas e exemplos que podem ajudar no momento da prática com o simulador. Também é permitido retornar alguma etapa de conexão, caso o estudante tenha percebido um movimento errado durante o exercício. É importante frisar que os movimentos do estudante devem seguir a ordem estabelecida: escolha do equipamento > escolha da entrada ou saída > escolha do conector > escolha do tipo de cabo > inserção do equipamento na entrada ou saída escolhida. Assim ele terá a noção correta do fluxo sonoro e, portanto, perceberá importância de sempre ter em mente o Percurso do Som durante a

---

<sup>18</sup>Disponível em: [www.myvirtualconsole.com](http://www.myvirtualconsole.com).

realização das suas produções sonoras.





## 8. Referências

CÉSAR, Cyro. *Como falar no rádio: prática de locução AM e FM*. São Paulo: Summus, 2009.

COSTA, Fernando Moraes. *O som no cinema brasileiro*. Rio de Janeiro: 7 Letras, 2008.

DAMÁLIO, Wladnei. *Áudio conceitos e aplicações*. Rio de Janeiro: Música e Tecnologia, 2010.

DO VALLE, Sólon. *Manual prático de acústica*. Rio de Janeiro: Música e Tecnologia, 2009.

\_\_\_\_\_. *Microfones*. Rio de Janeiro: H. Sheldon, 2001.

FARJOUN, Daniel. *Mix: o poder da mixagem*. Rio de Janeiro: Música e Tecnologia, 2009.

FERRARETO, Luiz Athur. *Rádio: o veículo, a história e a técnica*. Porto Alegre: Dora Luzzato, 2007.

HENRIQUES, Fábio. *Guia de mixagem v. 1 e 2*. Rio de Janeiro: Música e Tecnologia, 2008.

HOLMAN, Tomlinson. *Sound for film and television*. Burlington: Focal Press, 2010.

McLEISH, Robert. *Produção de rádio: um guia abrangente de produção radiofônica*. Traduzido por Mauro Silva. São Paulo: Summus, 2001.

MOSCAL, Tony. *Sound-Check: o básico de som e sistemas de sonorização*. Traduzido por Joel Brito. Rio de Janeiro: H. Sheldon, 2001.

ORTIZ, Miguel Ángel; MARCHAMALO, Jesús. *Técnicas de comunicação pelo rádio: a prática radiofônica*. Traduzido por Alda da Anunciação Machado. São Paulo: Loyola, 2005.

RATTON, Miguel. *Fundamentos do áudio*. Rio de Janeiro: Music-Center, 2005.

RATTON, Miguel. *Guia completo para soundforge 8*. Rio de Janeiro: Música e Tecnologia, 2009.

RODRIGUEZ, Angel. *Dimensão sonora da linguagem audiovisual*. São Paulo: Senac, 2006.

SCHAFFER, R. Murray. *A afinação do mundo*. São Paulo: Unesp, 2001.

\_\_\_\_\_. *O ouvido pensante*. São Paulo: Unesp, 1999.

SILVA, Pérides. *Acústica arquitetônica e condicionamento de ar*. Belo Horizonte: Edtal, 2002.

STRAUBHAAR, Joseph; LaROSE, Robert. *Comunicação, mídia e tecnologia*. Traduzido por José Antonio Lacerda Duarte. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2004.

WISNICK, José Miguel. *O som e o sentido*. Rio de Janeiro: Companhia das Letras, 1999.

## 9. Apêndice

### Apêndice A

#### 1) SITUAÇÃO 01

- a) Qual(is) o(s) microfone(s) mais indicado(s) para uma gravação de um diálogo (entrevista, bate-papo, conversa, etc.)?
- b) Qual(is) o(s) microfone(s) mais indicado(s) para uma gravação de um diálogo em um ambiente ruidoso?
- c) Qual(is) o(s) microfone(s) mais indicado(s) para uma gravação de um diálogo em um ambiente ruidoso onde é necessário isolar a voz das pessoas?
- d) Qual(is) o(s) microfone(s) mais indicado(s) para uma gravação de um diálogo em um ambiente ruidoso onde é necessário isolar a voz das pessoas com microfone aparente?
- e) Qual(is) o(s) microfone(s) mais indicado(s) para uma gravação de um diálogo em um ambiente ruidoso onde é necessário isolar a voz das pessoas sem o microfone aparente?
- f) Qual(is) o(s) microfone(s) mais indicado(s) para uma gravação de um diálogo em um ambiente ruidoso onde é necessário isolar a voz das pessoas sem o microfone aparente com um plano aberto?
- g) Qual(is) o(s) microfone(s) mais indicado(s) para uma gravação de um diálogo em um ambiente ruidoso onde é necessário isolar a voz das pessoas sem o microfone aparente com um plano fechado?

#### 2) SITUAÇÃO 02

- a) Qual(is) o(s) microfone(s) mais indicado(s) para gravações externas?
- b) Qual(is) o(s) microfone(s) mais indicado(s) para gravações externas onde é preciso capturar um som adicional?
- c) Qual(is) o(s) microfone(s) mais indicado(s) para gravações externas onde é preciso capturar um som adicional ambiente (paisagem sonora)?
- d) Qual(is) o(s) microfone(s) mais indicado(s) para gravações externas onde é preciso capturar um som adicional ambiente (paisagem sonora) como, por exemplo, uma torcida num jogo de futebol?

**3) SITUAÇÃO 03**

- a) Qual(is) o(s) microfone(s) mais indicado(s) para gravações de um diálogo (entrevista, bate-papo, conversa, etc.)?
- b) Qual(is) o(s) microfone(s) mais indicado(s) para gravações de um diálogo entre dois atores (Ficção)?
- c) Qual(is) o(s) microfone(s) mais indicado(s) para gravações de um diálogo entre dois atores em estúdio (Ficção)?
- d) Qual o microfone mais indicado(s) para gravações de um diálogo entre dois atores em estúdio (Ficção) utilizando apenas um microfone?

**4) SITUAÇÃO 04**

- a) Qual(is) o(s) microfone(s) mais indicado(s) para gravações de uma locução?
- b) Qual(is) o(s) microfone(s) mais indicado(s) para gravações de uma locução jornalística?
- c) Qual(is) o(s) microfone(s) mais indicado(s) para gravações de uma locução jornalística de TV em estúdio (ambiente acusticamente equilibrado)?
- d) Qual(is) o(s) microfone(s) mais indicado(s) para gravações de uma locução jornalística de TV externa?
- e) Qual(is) o(s) microfone(s) mais indicado(s) para gravações de uma locução jornalística de rádio em estúdio (ambiente acusticamente equilibrado)?

**5) SITUAÇÃO 05**

- a) Qual(is) o(s) microfone(s) mais indicado(s) para gravação de voz?
- b) Qual(is) o(s) microfone(s) mais indicado(s) para gravação de voz (cantor)?
- c) Qual(is) o(s) microfone(s) mais indicado(s) para gravação de voz (cantor) ao vivo?
- d) Qual(is) o(s) microfone(s) mais indicado(s) para gravação de voz (cantor) em estúdio?
- e) Qual(is) o microfone(s) mais indicado(s) para gravação de voz (côro) ao vivo?
- f) Qual(is) o microfone(s) mais indicado(s) para gravação de voz (côro) em estúdio?

**Apêndice B**

- 1) Escolha uma opção de conexão entre equipamentos e mesas conforme cada um dos tipos abaixo e realize a procedimento. Depois coloque ao lado o resultado (V) ou (X). Repita o procedimento quantas vezes forem necessário:

Quant.	Tipo	Resultado
01	Conexão balanceada à mesa: _____	
01	Conexão desbalanceada no canal da mesa: _____	
01	Conexão desbalanceada na seção do auxiliar da mesa: _____	
01	Conexão desbalanceada na seção do sub-grupo: _____	
01	Conexão balanceada na saída geral da mesa: _____	

## 10. Anexo

### ***Carta Aberta do seu Departamento de Som***

Escrita por John Coffey, com a ajuda de Randy Thom, Jeff Wexler, Noah Timan, Mike Hall, John Garrett, Scott Smith, Rob Young, Mike Filosa, Wolf Seeberg, Darren Brisker, Charles Wilborn, Todd Russell, Brydon Baker, Larry Long, Glen Trew, Dave Schaaf, Charles Tomaras, Klay Anderson, Brian Shennan, Hans Hansen, David Marks, Bob Gravenor, Von Varga, Mark Steinbeck, Carl Cardin, Eric Toline, Joseph Cancila, Stu Fox, Peter Devlin, Matt Nicolay e muitos outros. Tradução de Antonio Carlos Muricy.

Esta carta foi escrita por profissionais de áudio (dos Estados Unidos - N. do T.) para ajudar diretores e produtores a entender como pode ser gravado um bom som direto no set de filmagem. Queremos ajudar você a fazer o melhor filme possível. Neste texto nós não vamos discutir as técnicas de gravação e mixagem no set, uma vez que este é o “abracadabra” de nossa função, algo que vocês confiam em nós para fazer.

O que nós queremos é que você tenha informações que permitam que você avalie o que está interferindo com a qualidade da gravação do som direto, antes que seja tomada uma decisão precipitada que possa prejudicar a qualidade do som do seu filme. Para que você tome uma decisão correta, você precisa saber dos obstáculos que o pessoal do som enfrenta, antes mesmo de começar a ter um som de qualidade no set que possa ser gravado.

Afinal de contas, estamos na era do som digital! As salas de cinema têm o som maravilhoso do sistema THX (o público ESTÁ ouvindo!) e do Dolby Digital! Temos ainda o sistema SDDS 5.1 com som surround. Os sistemas caseiros de Home Theater muitas vezes têm um som melhor do que o das salas de cinema, pois o público mais sofisticados já pede DVDs com som 24 bits. No entanto, o som direto, na sua fonte, no set, está sofrendo como nunca.

#### **O PROBLEMA**

Nós, sua equipe de som, somos as pessoas de quem você depende para criar e proteger AS SUAS pistas sonoras originais – o som direto - durante a filmagem.

Diferentemente do trabalho da maioria das pessoas que estão trabalhando para a criar algo para a imagem, o trabalho do Técnico de Som não pode ser “visto” no set. Praticamente ninguém ouve o som que o microfone está captando. Muito poucos sabem de fato até mesmo O QUE é que nós fazemos. E apenas os sons obviamente piores são levados em consideração.

Faz parte do nosso trabalho monitorar o set para evitar ações ou omissões desnecessárias, acidentais, ignorantes, e às vezes até maldosas, que possam comprometer o som direto. Vamos enfatizar este ponto: **FAZEMOS ISTO PARA VOCE TER O MELHOR SOM POSSÍVEL. NÃO É PARA NÓS MESMOS.**

Demasiadas vezes nós ficamos frustrados pelas condições que existem hoje em dia na maioria dos sets. Muitas vezes se espera que nós solucionemos todos os problemas do som sozinhos. Ao contrário, esta tarefa deveria ser um esforço conjunto com os assistentes de direção, e os outros membros da equipe.

Os Técnicos de Som muitas vezes são olhados como pragas ou até mesmo como um obstáculo ao andamento da filmagem. Não gostamos de ser colocados nesta posição insustentável porque ela é humilhante e desnecessária. Não gostamos de ser considerados como adversários pelo resto da equipe e com certeza não queremos ser “a polícia do som”!

Numa filmagem difícil, há uma boa possibilidade de um Técnico de Som que luta sozinho para lhe dar um bom som torrar a paciência com tantas desculpas e defesas colocadas. É muito duro conseguir resolver tudo sem apoio. A tentação é a de se render à pressão e simplesmente se deixar levar, e nada de bom pode vir quando

algo assim acontece.

Os problemas que encontramos podem lhe levar a acreditar que um bom som não pode ser conseguido sem interrupções de filmagem e sem aumento de custos. Isto não aconteceria se medidas razoáveis fossem antecipadas e executadas por você tanto durante a pré-produção quanto durante a filmagem.

Conhecemos as limitações de nosso equipamento. Por exemplo, microfones são apenas ferramentas, eles não fazem milagres acontecer. Se os problemas de áudio no set não são resolvidos imediatamente, eles simplesmente voltarão a assombrá-lo na pós-produção.

Você pode nos ajudar a fazer um trabalho melhor para você. Um bom som pode freqüentemente ser conseguido tendo uma razoável preparação para evitar as armadilhas.

Para isso precisamos da sua compreensão e do seu apoio.

## ANTES E AGORA

Para entender o estado das questões do áudio hoje em dia, você precisa voltar atrás no tempo. Antigamente existia um sistema nos grandes estúdios, que era como uma linha de montagem em que várias funções trabalhavam juntas para realizar produtos filmicos. Em qualquer estúdio que você trabalhasse, todos os profissionais sabiam que deveriam tomar as medidas dentro do seu alcance para possibilitar boas gravações de som. Isto era colocado como parte integrante do seu trabalho. Estes deveres eram passados aos jovens aprendizes. Os iluminadores cortavam as sombras de microfone com bandeiras ou gobos. Os eletricitas trocavam uma lâmpada que zumbisse. Os assistentes de câmera faziam tudo o que fosse possível para resolver o ruído de câmera e muitas foram as vezes que um operador de câmera colocou cobertores e travesseiros cobrindo ele e a câmera barulhenta. Todas as outras funções faziam qualquer coisa que fosse lógico para ajudar a gravar um bom som, porque isto era considerado como parte do trabalho deles. Não era preciso convencer ninguém a fazê-lo. Era um tempo em que a cooperação lógica com o Departamento de Som era o jeito normal, comum, de fazer bons filmes. Os profissionais de hoje ainda têm orgulho por suas funções, mas parece que eles NÃO CONSIDERAM MAIS que ajudar o som é parte de seu trabalho. Os problemas começaram quando o sistema de treinamento interno dos estúdios foi se fragmentando na medida em que os filmes independentes não sindicalizados proliferaram (No sistema americano de produção existem filmes e produtoras que fazem parte do sindicato de produtores, especialmente os grandes estúdios, e que seguem normas estritas de produção e de remuneração. Os filmes independentes são produzidos fora deste esquema e seguem suas próprias regras – N do T). Ao longo do caminho, o processo de aprender o que cada função representava mudou também a maneira com que eles percebiam o som. Os outros departamentos agora não pensam mais que eles devem ajudar a VOCE a conseguir ter um bom som para o SEU filme. Não há mais um sistema de aprendizado, uma escola para passar adiante este conhecimento. Agora se aprende a trabalhar no fogo, por osmose Agora é preciso se pedir a cada instante que se façam coisas que são lógicas, que são necessárias para proteger O SEU som, simplesmente porque os outros departamentos não consideram mais que isto seja parte do trabalho deles. O Departamento de Som teria a maior satisfação em cortar a sombra na parede do fundo ou em cobrir uma câmera barulhenta por conta própria, mas as regras do jogo não são essas. Ao invés disto, temos convencer, bajular, ameaçar, pedir ou usar qualquer técnica psicológica de persuasão possível para fazer os outros departamentos nos ajudar a prevenir problemas sonoros.

Aquele último segundo que resta no meio da correria deveria servir para resolver problemas inesperados que fatalmente acontecerão. Ao contrário, neste último segundo é que o Técnico de Som descobre que houve mudanças no diálogo, na marcação dos atores e da câmera ou que há barulhos indesejáveis dentro ou fora do set.

Todos os outros departamentos trabalham para o que é visto e não para o que se ouve. Cada pessoa da produção, do maquiador ao eletricitista e o contra-regra se concentra exclusivamente com o que é visto no viewfinder da câmera,. Como todos os outros departamentos trabalham apenas para a imagem, ninguém se preocupa com o que está acontecendo com O SEU som. Você é a única pessoa no set com o poder de nos permitir conseguir um bom som para você. É sempre uma tentação para o som desistir de remar contra a maré quando se enfrentam barreiras intransponíveis.

Em breve as escolas de cinema vão precisar acrescentar cadeiras de psicologia aos cursos de captação de som. Freqüentemente a situação fica assim ruim. É por isso que queremos que você conheça o máximo possível sobre o campo minado do som que existe escondido em todo set.

O que pode parecer a você apenas um monte de reclamações, na verdade simplesmente é a comunicação de fatores negativos, para que você saiba o que esta sendo gravado no seu som direto, e quais os problemas de som que podem ser resolvidos AGORA. No final das contas, estas são AS SUAS escolhas. Só porque escutamos um ruído isto não quer dizer que haja um problema de som. É seu problema também. Afinal, nós lhe entregamos as fitas no fim do dia. Depois de ler esta carta, esperamos que seja muito mais fácil para você tomar decisões conscientes sobre qual é realmente a melhor hora de optar por dublar um plano. Na pós produção é tarde demais para se consertar uma tragédia sonora.

Embora este assunto seja o último na cadeia de eventos, devemos começar primeiramente falando porque dublar não é uma solução.

## DUBLAGEM

“É importante que você compreenda a gravidade e as conseqüências criadas quando as palavras “Vamos dublar” são ditas.

Você certamente sabe que dublagens adicionais criam uma sobrecarga financeira para o seu orçamento, mas as conseqüências vão muito além disto. Dublar é uma solução para situações em que todo o resto falhou! Não é uma solução rapidinha para depois se os problemas originais do set poderiam ter sido facilmente resolvidos com um pouco mais de tempo, conhecimento ou comunicação. Dublar significa que você também está fazendo um imenso compromisso artístico que prejudica o filme de tantas outras maneiras que você pode nem estar se dando conta.

Obviamente você sabe que a performance do ator é sempre melhor no set do que numa cabine de dublagem. Fazer um filme é uma realização artística que vive para sempre. Você contrata grandes atores para colaborar criativamente com o seu filme e aí você perde a essência da cena dublando o diálogo! A voz de um grande ator totalmente caracterizado, movendo-se e interagindo com outros atores num espaço tridimensional é um tesouro. Dá vida ao filme.

Claro que a dublagem terá menos ruídos de fundo do que mesmo a melhor gravação de som direto realizada com as câmeras rodando, mas de fato sabemos que ela perde toda a espontaneidade, toda a verdadeira emoção que é registrada quando os atores colocam todo o seu talento no set. Isto não pode ser duplicado, recuperado. Dublar não é atuar. Os maiores e melhores atores todos odeiam dublar, e no máximo, a dublagem é apenas uma recriação aproximada da cena original.

Dublar também come muito do dinheiro restrito e do tempo apertado de uma finalização que seriam muito melhor aproveitados utilizando-se as ferramentas mágicas da finalização para o enriquecimento do filme.

Quando não há outro jeito senão dublar, a nova maneira de pensar de muitos profissionais respeitados de pós-produção (como Randy Thom, do estúdio Skywalker) é a de se dublar imediatamente no set ou perto dele e tão logo quanto possível depois da cena rodada. Estes profissionais sabem que a performance do ator será melhor logo depois de rodar a cena e que o som será mais natural se for feito no mesmo ambiente e local depois que se resolverem as fontes de ruído. Existem companhias especializadas (nos EUA – N.T.) em dublagens no set utilizando-se as fitas do vídeo-assist para gerar imagens em estúdios portáteis.

Dublar geralmente é uma forma de se tirar o corpo fora. Tenha certeza de que o problema de áudio não pode ser resolvido ANTES que você tome uma decisão da qual se arrepende depois. Nunca deixe que a simples impaciência de um momento seja a sua real razão para dublar um plano! Tenha certeza de ter esgotado todas as alternativas lógicas.

## PROBLEMAS DE SOM NO SET

A maioria das coisas que arruinam um som direto são totalmente previsíveis e acontecem a cada vez que se filma, filme após filme, ano após ano.

Estes problemas são claramente identificáveis e quantificáveis. A diferença entre ter um bom som e um som ruim são freqüentemente determinados por quantos destes previsíveis fatores negativos acontecem na sua filmagem e como eles são manuseados.

Existem muitos poucos problemas que não têm solução se os cuidados são tomados previamente. O Técnico de Som é o seu advogado aqui. Vamos tentar identificar os problemas de som que cada departamento pode trazer para o seu filme.

## PRÉ-PRODUÇÃO

O bom som começa por se antecipar os problemas desde cedo. Comunique-se freqüentemente e desde o início da pré com o seu Técnico de Som. Pague ao técnico para ir ouvir os problemas potenciais dos sets bem no início. Deixe eles gravarem ambientes dos sets para ver o que pode ser resolvido na finalização. Faça isto antes das locações serem amarradas e antes de levar os outros chefes de departamento lá. Se o técnico estiver em outra filmagem, peça que ele indique um profissional confiável para ir lá no lugar deles. No final, é uma economia que você está fazendo.

## LOCAÇÕES

Aqui se pode fazer mais para salvar o som de um filme do que em qualquer outro departamento. Ao se escolher os sets deve-se considerar o som. Pelo menos pese os fatores de ruído do ambiente! Só pedimos que tenham um mínimo de consideração para prováveis problemas de áudio. Freqüentemente rodamos num lugar que poderia facilmente ter sido substituído por outra locação ou então em outro dia, como num fim de semana. Muitas vezes rodamos em locações que têm obras, tráfego, escolas, passagem de aviões e outros ruídos de fundo que são bastante óbvios. Só filme nestas locações se for absolutamente necessário e essencial para o filme.

Resolva todos os problemas de som antes de irmos para o set.

- Sempre considere o controle do ar-condicionado. Isto é fundamental! Sem o controle do ar condicionado, o som ambiente e o ruído de fundo mudará cada vez que o ar ligar e desligar. Se for um edifício grande, tenha alguém com um walkie-talkie para ligar o ar de volta de pois de cada take. No exterior também é muito importante desligar todos os aparelhos que estejam próximos do set.
- Controle todos os aparelhos barulhentos em sets como bares, escritórios e hospitais. Todos os computa-

dores, geladeiras, freezers, aparelhos de raios-x devem poder ser desligados. Em locações como bares e restaurantes e escolas, tente programar as filmagens para horários vagos ou fins de semanas sem atividade. Evite telhados de zinco durante a estação de chuvas. Tenha certeza de que mesmo após serem colocados os cabos da elétrica as portas, janelas e aberturas possam ser fechadas.

## DEPARTAMENTO DE ARTE

- Cheque com o Departamento de Som quando colocar móveis, computadores e máquinas barulhentos no set.
- Leve em consideração a operação dos microfones em varas de booms pelo alto antes de construir tetos baixos, luzes penduradas, lustres e fachos de luzes cruzadas.
- Injete espuma em escadas construídas e nos degraus para eliminar barulhos sobre o diálogo.
- Sempre que possível coloque carpetes e cortinas para “enxugar” a reverberação de ambientes ecoantes ou muito “vivos”. Faça isto especialmente onde a maior parte dos diálogos aconteça.

## ASSISTENTES DE DIREÇÃO

Nenhuma destas ações terão sucesso se os assistentes de direção não apoiarem o SEU som no SEU filme. Às vezes eles não apoiam! A equipe vai aproveitar a deixa para parar de cooperar conosco se ficar claro que o assistente de direção reage quando é preciso conseguir melhorar o som. Bordões negativos como “esperando pelo som” ou “é melhor dublar!” são improdutivos e minam o nosso espírito.

- Tenha polícia para parar o trânsito sempre que possível.
- Tenha “vigias de silêncio” no set. Não permita que ninguém ande. Mantenha seus assistentes de produção em locais chave no lado de fora, e especialmente, embaixo de janelas. (Mantenha os assistentes quietos também) “Pare tudo” significa que não se deve ouvir qualquer barulho de trabalho de nossa equipe. Sem motores, sem papos, etc. Tenha acionada a prioridade no seu walkie-talkie para que você possa anunciar que está rodando o take em todos os canais sendo usados por todos os departamentos.
- Permita que o Departamento de Som realize correções rápidas que sejam lógicas e razoáveis.
- Estimula o elenco de apoio (figurantes) a fazer mímica das falas durante o plano.
- Reserve um lugar e um tempo razoáveis para se colocar o microfone sem fio nos atores. Não adianta pressionar a equipe de som para andar mais rápido se o ator insiste em só ser “lapelado” no último segundo, no set de filmagem. E, inversamente, não peça para o microfonista ficar sentado do lado de fora do camarim desperdiçando tempo que poderia ser usado para resolver outros problemas sonoros no set.
- Quando houverem ensaios fechados, tenha certeza de que o microfonista possa ver pelo menos um ensaio antes dos atores saírem do set.
- Respeite os pedidos de repetição de textos em off antes de liberar os atores.
- Respeite os pedidos de gravar sons ambientes dos sets antes de fechar um set e liberar a equipe, e pare com toda as conversas e movimentos. É muito importante gravar os sons ambientes antes que eles mudem.
- Em locações infestadas de aviões, rode assim que terminar o som das turbinas e antes que outro avião chegue. Mantenha o set quieto o bastante para poder saber quando novos aviões virão ou irão.
- Tenha certeza de informar o departamento de Som sobre os playbacks com pelo menos dois dias de antecedência. A produção deve providenciar um fita de playback com time-code aprovada pela finalização. Não espere que um CD ou fita K7 seja suficiente.
- Desligue todos os walkie-talkies, celulares e pagers durante os takes e durante os ensaios. Eles podem fazer um estrago interferindo com os microfones sem fio (além de também poderem fazer muito barulhos - N. do T.)

## PRODUTORES

- Orce um terceira pessoa no Departamento de Som e a quantidade necessária de equipamento de áudio. Uma terceira pessoa é inestimável ao ajudar a resolver problemas de som durante aquele intervalo crucial entre takes e planos.
- Não diga “não” para um custo adicional relacionado ao som sem levar em consideração também o orçamento completo da pós-produção.



- Cheque se os teatros, palcos e estúdios de fato são silenciosos. Mesmo os mais novos e modernos palcos freqüentemente têm luzes com dimmers localizados tão próximos que viram um problema terrível.

## DEPARTAMENTO DE CÂMERA

### *Assistentes de Câmera:*

- Quando há ruído de câmera, faça todos os esforços lógicos para abafá-lo, utilizando “barneys”, filtros, cristais, cobertores, apertões, etc.
- Não fique ligando e desligando a claquete eletrônica porque isto vai gerar erro de time-code. Deixe o técnico de som saber imediatamente sobre qualquer problema que apareça na claquete eletrônica (Isto se aplica a qualquer pessoa que esteja operando a claquete eletrônica, e não só ao assistente de câmera - N. do T.).
- Deixe o técnico de som saber quais freqüências estão sendo transmitidas pelo equipamento de câmera no caso delas interferirem nos microfones sem fio ou nos comteks. Esteja pronto para desligar o panatape (equipamento das câmeras Panavision - N. do T.) quando ele causar interferência nos microfones.

### *Operadores de Câmera:*

- Proteja apenas a área do quadro de imagem a ser efetivamente usada e não mais do que isto. .
- Avise e resolva com o microfonista qualquer problema antes que o primeiro time seja chamado (Isto se aplica mais aos estúdios americanos onde é comum se preparar tudo antes de se chamarem os diretores e atores - N. do T.).
- Tenha boa vontade para trabalhar coberto por um pano preto ou cobertor colocado sobre uma câmera especialmente barulhenta. Fotógrafos:
- Ilumine de forma a permitir o trabalho do boom por cima dos atores.
- Não use lâmpadas Xenon a menos que o diretor tenha sido informado com antecedência de que toda a cena terá que ser dublada.
- Nem pense em dizer “vamos dublar”! Isto não é prerrogativa do fotógrafo! Se o fotógrafo demonstra para a equipe que o som é importante para o filme, as pessoas seguirão o exemplo e terão mais atenção para com os problemas do som.
- Quando filmar cenas em carros de verdade, tente levar em consideração os problemas sonoros, e iluminar de forma que as janelas possam ser fechadas quando possível.

## DEPARTAMENTO DE EFEITOS ESPECIAIS

- Faça um esforço para manter máquinas barulhentas longe do set, e cobertas quando houver diálogos na mesma cena.
- Quando produzir chuva, coloque as máquinas de chuva e os caminhões de água o mais longe possível do set.
- Use panos felpudos para reduzir o barulho de gotas de água nos telhados ou quando forem elas vistas através de janelas.
- Quando um ventilador for usado para balançar cortinas ou plantas, combine como fazê-lo com o Técnico de Som antes que o problema sonoro apareça depois do primeiro take.
- Quando fizer chamas, tente diminuir o chiado das fontes de gás.
- Aquecedores ligados próximos de sets frios devem ser desligados bem antes de se rodar a cena para eliminar ruídos de estalos do filamento quando ele estiver esfriando.
- Em câmera-cars, evite que os tripés de refletores chacoalhem e façam barulho.

## FIGURINO

Quando solicitado, eles podem ajudar em colocar criativamente os microfones sem fio nas melhores posições possíveis no corpo dos atores. Não se devem fazer comentários negativos sobre o tamanho dos “calombos” que microfones sem fio criam em baixo das roupas para evitar que os atores fiquem impressionados. Pense em como evitar o ruído das roupas, especialmente se os atores principais forem usar o mesmo figurino na maior parte do filme.

- Nunca permita que os atores usem roupas íntimas de seda, especialmente sutiãs. Camisetas de algodão devem ser colocadas nos atores embaixo dos figurinos para ajudar a prevenir ruídos das roupas roçando umas nas outras.
- Gravatas de seda devem ser evitadas ou pelo menos, no caso dos atores principais que usam o mesmo figurino em muitas cenas, terem colocadas no interior delas uma camada de algodão.
- Pense no som quando escolher colares, correntes, gargantilhas e outras jóias.

### CONTRA-REGRA

Faça um esforço para manter os objetos e traquitanas o mais silenciosos possíveis. Especialmente nestes que são os problemas mais comuns desta área:

- Com armas, sempre avise ao técnico de Som se a carga de pólvora seca é inteira,  $\frac{1}{2}$  ou  $\frac{1}{2}$ , e quantos tiros serão disparados e quando.
- Com cenas de mesas, tente colocar um pano ou feltro em baixo da toalha de mesa para abafar o ruído de louça.
- Use cubos falsos de gelo em copos de drinks.
- Em cenas de cozinhas, coloque um pano onde possa ocorrer ruídos de louças. Molhe com spray de água os sacos de papel de supermercados para diminuir o barulho deles.

### ELÉTRICA E MAQUINÁRIA

- Use bandeiras e gobos para cortar sombras da vara de boom.
- Faça tudo o que for possível para reduzir ruídos de carrinhos e dollys. Coloque um tablado de madeira se o chão ranger. Use talco quando for necessário.
- Use mantas e cobertores para matar ruídos que vazam através de portas e janelas.
- Faça coberturas para máquinas barulhentas e ballasts.
- Amarre ou prenda pontas que façam barulho no vento.
- Mantenha o gerador o mais distante possível. Sempre use um mínimo de 50 metros de cabo do set até a primeira ligação, e continue daí para trás. Sempre que possível faça uma festiva para evitar o uso de geradores barulhentos.
- Faça o possível para evitar que lâmpadas e ballasts fiquem zumbindo no set, e use extensões de cabo para manter o equipamento barulhento fora do set.
- Coloque cabos sem impedir o fechamento das portas e janelas.
- Use “variacs” no lugar de dimmers com problemas.

### DEPARTAMENTO DE ALIMENTAÇÃO

Arme seu material longe do set, de modo que máquinas de café, microondas e outros aparelhos não possam ser ouvidos, especialmente em palcos e teatros.

### DEPARTAMENTO DE TRANSPORTE

- Planeje, quando possível, ter pessoas para empurrar ou puxar um veículo especialmente barulhento quando rodar os closes.
- Estacione os caminhões o mais longe possível dos sets, e mantenha geradores individuais desligados durante os takes. Coloque a base de produção pelo menos a 300 metros de distância em lugares silenciosos como desertos e montanhas, 150 metros em cidades.
- Mantenha os carros de cena silenciosos.
- Esteja pronto para parar um caminhão em frente do gerador para diminuir o barulho.
- Ao invés de ligar motores dos carros, use uma fonte de força alternativa silenciosa para veículos que precisarem piscar ou ligar luzes durante os planos e que estejam parados.

- Recompense as companhias de aluguel de veículos que mantiverem seus carros o mais silenciosos possíveis. Verifique especialmente se o escapamento dos caminhões foi redirecionado para trás e se o gerador de bordo está silencioso.
- Use apenas uma chave na ignição para eliminar o barulho do chaveiro cheio.
- Não coloque glicerina e similares nos painéis e use um removedor para limpar locais que precisem receber os microfones.
- Mantenha o interior dos veículos livre dos objetos barulhentos como correntes, vidros laterais removidos, porcas e parafusos.

## ATORES

Para o Técnico de Som, um bom ator é um ator que fala alto e forte. Sempre que nos encontramos para falar de nosso trabalho comentamos como é boa a voz deste ou daquele ator. Atores que têm bastante experiência teatral geralmente aprenderam a arte de projetar suas vozes.

- Não se recusem a usar um microfone sem fio se for necessário.
- Não peça a um microfonista para sair da sua área de visão. ( Durante décadas se tem filmado com microfonistas trabalhando. Este é um perigoso precedente que recentemente começamos ver a acontecer)
- Avise o departamento de som quando você for fazer uma cena muito mais alto ou mais baixo do que quando ensaiou.
- Por favor, fale mais alto quando for pedido. Nós só pedimos isto quando é realmente preciso.
- (Nunca retire o voce mesmo microfone lapela sem fio colocado em suas roupas. Deixe sempre que alguém da equipe de som o faça para voce. Estes microfones e seus cabos são muito delicados e caros e muitas vezes são colocados e retirados inúmeras vezes por dias de suas roupas. O manuseio inadequado devido à ansiedade em se retirar logo o microfone de suas roupas pode enfraquecer e acabar por romper o cabo do microfone lapela, e provocar prejuízos financeiros ao filme, além da perda de tempo precioso de filmagem para se consertar ou mesmo providenciar outro microfone - N. do T.)

## DIRETORES

Colabore freqüentemente com o seu Técnico de Som como você faria com um editor, compositor, diretor de fotografia ou com um roteirista. Nós também podemos enriquecer a sua “visão” através de imagens sonoras. Descubra quais são os problemas do som e que soluções existem. Não caia na armadilha de odiar quando o Técnico de Som se aproxima porque você acha que ele só trás más notícias. O seu Técnico de Som vai sentir a sua energia e aos poucos vai começar a lhe falar cada vez menos até que o som não será mais uma parte vital de colaboração do seu filme. Uma boa relação com o seu técnico de som vai lhe dar informações sobre o que está bom e o que mal dá para se aproveitar. Se você simplesmente confia que o seu Técnico está captando um bom som, você pode estar enganado. Sempre é possível que o Técnico de Som tenha desistido de lutar a batalha do som contra a maré e sucumbiu à falta de qualquer resposta positiva aos seus esforços. Muitas vezes problemas de som não são percebidos até o último minuto, quando os outros departamentos terminaram seus trabalhos e o set está finalmente silencioso o bastante para se escutar detalhes do som pelos microfones.

A cena as vezes evolui para um problema de som que não foi previsto. Também é preciso um momento ou dois para fazer ajustes quando mudanças criativas foram feitas na hora. Você goste ou não, o som é parte do seu processo completo de fazer um filme, da pré-produção à filmagem e à finalização. Você pode muito bem fazê-lo direito. Se você passar esta mensagem às suas tropas desde o começo, você vai se liberar para gastar mais tempo qualificado com outras áreas de pressão da filmagem.

Lembre-se que certos membros da equipe como diretores de produção e assistentes de direção são levados a ver exclusivamente seus próprios orçamentos (e necessidades), e não levam em conta o orçamento completo do filme, incluindo a finalização.

A diferença entre bom som e mau som em muitos filmes representa apenas mais 5 a 10 minutos de trabalho por dia, fazendo alguns ajustes aqui, colocando mais um microfone escondido, mudando um microfone sem fio ali, abafando os sapatos, lubrificando um rangido de porta, captando som ambiente, uma manta de som bem colocada, desligando aquela máquina que ligou durante o plano, colocando talco numa roda de dolly, etc. Geralmente, quando o take finalmente vale, os problemas de som já foram resolvidos. Se não, pode ser necessário rodar mais um take. Assistentes de Direção ou outros que impeçam este processo podem lhe custar bem mais caro na Finalização.

- SOBREPOSIÇÃO (OVERLAP) DE FALAS – Quando possível, é sempre melhor que não haja overlaps de falas dos atores, a não ser que seja absolutamente necessário, porque você só pode estar num plano ou no outro. Você pode decidir mais tarde que você quer ver ambos os lados do diálogo. Lembre-se, é

muito fácil criar um overlap fora de câmera se você ainda o quiser. Normalmente existem overlaps de texto simplesmente porque se pensa que a performance dos atores será prejudicada. Este argumento perde credibilidade quando o rosto de um dos atores que têm as falas sobrepostas não puder ser visto de forma nenhuma. É claro que existem momentos que overlaps precisam acontecer e que ambos os lados devem ser microfônados.

- **FILMANDO COM DUAS CÂMERAS** – Há uma maneira correta para se filmar usando duas ou mais câmeras e uma incorreta. É perfeitamente aceitável se trabalhar usando duas câmeras com aproximadamente o mesmo enquadramento ao mesmo tempo. O pesadelo do Técnico de Som é quando se utilizam duas câmeras, uma com o enquadramento mais aberto e a outra mais fechada, ao mesmo tempo. Isto implica em haver um comprometimento do som, porque todos os atores deverão usar microfones lapela sem fio, já que o quadro mais aberto não permite que haja entrada de microfone para cobrir o quadro mais fechado. Isto pode ser resolvido se a segunda câmera filmar apenas os atores que não falam, ou se ela não rodar durante os planos mais abertos. Depois, filme com as duas câmeras todas os planos de cobertura.
- **ENSAIOS** – São muito importantes para toda a equipe. Tudo bem haver ensaios fechados para os atores apenas, mas faça pelo menos um para a equipe, e deixe o microfonista também ver pelo menos um. Caso contrário, nós só podemos adivinhar onde e como vai haver sons na cena. As palavras que mais nos incomodam são “vamos rodar o ensaio”. Você pode ter sorte, mas não rode ensaios a menos que você queira um maior número de tomadas por causa do som, para podermos resolver problemas inesperados.
- **“CACOS”** – É impossível microfonar falas que ninguém sabia que iriam acontecer. Se você quiser imprevistos, faça outro take para o som se não captarmos o diálogo da primeira vez.
- **TRÁFEGO AÉREO** – Provavelmente o problema de áudio mais frustrante no set é estar numa rota de tráfego aéreo. É um problema que poderia ser evitado por uma escolha melhor das locações. Você sabe que não é bom, nós sabemos disto, toda a equipe sabe que não é bom. No entanto, depois de um tempo, você não tem escolha senão começar a rodar os takes de qualquer forma. Neste caso, mais do que optar por dublar, é muito melhor rodar as seqüências com vários planos curtos e limpos que possam ser montados mais tarde.
- **ATORES QUE FALAM ALTO** - Algumas vezes nós realmente precisamos que os atores falem mais alto para salvar uma seqüência. Em seqüências barulhentas como em bares lotados ou bolsas de valores, é melhor que os atores falem exageradamente alto. Caso contrário, o som do texto recolocado na pós será muito leve, e não permitirá que se acrescentem os sons de fundo que vão fazê-lo parecer real.

## NOTAS FINAIS

Em qualquer tempo a chave do som é a palavra “razoável” (“reasonable” – em Inglês literalmente “razoável”, no sentido de razão, e não no sentido que usamos mais comumente no Brasil, de “aceitável”, “passável”. “Lógico” e “o possível” são duas boas alternativas - N. do T.). Esforços razoáveis deveriam sempre ser feitos para fazer todas essas coisas num tempo razoável. Não queremos tomar conta do set e fazer o filme, só ter um bom som. Também não queremos sentar quietos num canto enquanto suas pistas sonoras são feitas em picadinho. Estamos pedindo apenas para voltar um pouco atrás, num tempo onde tudo isto era uma prática comum. Não vamos discutir porque isto aconteceu, mas não há dúvida de que uma atitude anti-som prevalece. Aquilo era então, e isto é agora. Ser um político no set é muito importante, mas o seu som não deveria ser obrigado a passar por tais discussões verbais.

Não diga ao seu Técnico de Som que você odeia dublar a menos que você esteja pronto para dar uma retaguarda para ele com o seu apoio no set. Hoje, é sua responsabilidade pedir um som melhor para o SEU filme. Isto pode facilmente ser iniciado no primeiro dia de pré-produção. Dê a todos os chefes de departamento um memorando e uma instrução verbal de que você quer que sejam feitos todos os esforços razoáveis para se conseguir um bom som no SEU filme. Não estamos pedindo por poder no set, só por um pouco de respeito pelo seu som. Com o seu novo apoio, prometemos agir de forma razoável sempre e não esperar que o som seja a parte mais importante do filme. Sabemos que haverá momentos em que o som terá que ser dublado, após ser levado em cuidadosa consideração. Também não queremos que ele seja subestimado. A palavra “razoável” se aplica em todas as situações. O mais importante: encontre tempo para se comunicar com o seu Técnico de Som, porque você precisa saber se você está tendo o melhor som possível. Escrevemos esta carta porque queremos que o som do seu filme seja excelente! Ele viverá para sempre e nós queremos sempre ter orgulho de que nosso nome está nos créditos do seu filme.

Sinceramente

Seu Departamento de Som

Mais informações? Mande um e-mail diretamente para mim. John Coffey [john@coffeysound.com](mailto:john@coffeysound.com) 3 de Novembro de 2000

MINISTÉRIO DA  
**EDUCAÇÃO**



**CAPES**



Universidade Federal do  
Recôncavo da Bahia



*Superintendência de  
Educação Aberta e a Distância*



Editora UFRB

ISBN 978-855971030-4



9

788559

710304