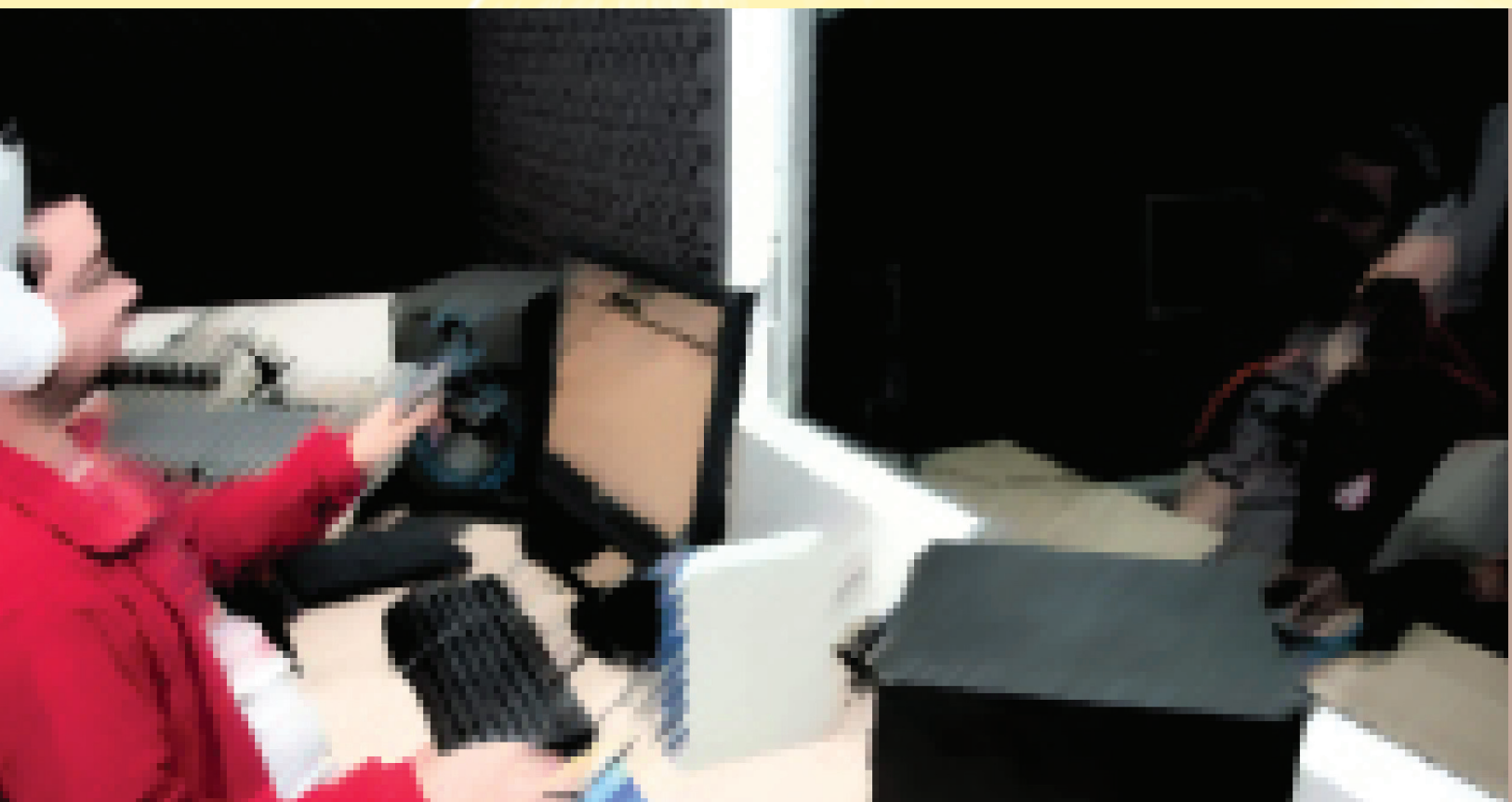


Governo do Estado do Paraná
Secretaria de Estado da Educação

Produções de Áudio: Fundamentos



Série Cadernos Temáticos

Cadernos Temáticos - Produções de Áudio: Fundamentos

Cadernos Temáticos
DITEC - Diretoria de Tecnologia Educacional

**Secretaria de Estado da Educação
Superintendência da Educação
Diretoria de Tecnologia Educacional**

Produções de Áudio: Fundamentos



**CURITIBA
SEED - PR
2011**

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ

Beto Richa

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO

Flávio Arns

DIRETORIA GERAL

Jorge Eduardo Wekerlin

SUPERINTENDÊNCIA DA EDUCAÇÃO

Meroujy Giacomassi Cavet

DIRETORIA DE TECNOLOGIA EDUCACIONAL

Rogério Bufrem Riva

COORDENAÇÃO DE MULTIMEIOS

Eziquiel Menta

É permitida a reprodução total ou parcial desta obra, desde que seja citada a fonte.

Coordenação de Multimeios

Autores

Caio Nocko

Coordenação de Mídias Impressa e Web

Revisão de texto

Bárbara Reis Chaves Alvim

Orly Marion Webber Milani

Tatiane Valéria Rogério de Carvalho

Coordenação de Multimeios

Projeto gráfico

Juliana Gomes de Souza Dias

Capa

Marcio Roberto Neves Padilha

Diagramação

William de Oliveira

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

Diretoria de Tecnologia Educacional

Rua Salvador Ferrante, 1.651 - Boqueirão

CEP 81670-390 - Curitiba – Paraná

www.educacao.pr.gov.br

IMPRESSO NO BRASIL
DISTRIBUIÇÃO GRATUITA

APRESENTAÇÃO

A Diretoria de Tecnologia Educacional (Ditec), da Secretaria de Estado da Educação do Paraná, viabiliza ações que possibilitam não apenas o acesso operacional aos equipamentos existentes na escola, mas também a pesquisa, a produção e a veiculação de conteúdos educacionais de forma compatível com os avanços tecnológicos.

Nossa proposta consiste na integração e articulação das mídias com o mundo moderno por meio de ações desenvolvidas pela TV Paulo Freire, pelo Multimeios e pelo Portal Dia-a-dia Educação. Além do acesso à tecnologia, entendemos que é necessária a orientação para o seu uso. Essa é a tarefa da equipe dos assessores da Coordenação Regional de Tecnologia na Educação (CRTE) presente nos Núcleos Regionais de Educação e que atende aos professores das escolas da Rede Pública.

Para complementar a ação de produção e disponibilização de materiais didáticos de apoio ao uso de tecnologia, o Multimeios produziu este caderno temático, que apresenta um panorama sobre produção de áudio.

Nosso objetivo é aproximar a comunidade escolar aos elementos que compõem esta tecnologia, incentivando sua apropriação técnica e instigando à produção de conteúdos digitais.

Diretoria de Tecnologia Educacional
Coordenação de Multimeios

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 PRODUÇÃO	10
2.1 PRÉ-PRODUÇÃO	10
2.1.1 O QUE SERÁ FEITO?	10
2.1.2 COMO VAI SER PRODUZIDO?	11
2.1.3 PARTITURAS E ROTEIROS	11
2.2 FASE DA PRODUÇÃO	15
2.2.1 PRINCÍPIO-CHAVE: A TRANSDUÇÃO	15
2.2.2 ESTÚDIOS DIGITAIS	16
2.2.3 EQUIPAMENTOS E FUNÇÕES	20
2.2.3.1 MICROFONES	20
2.2.3.2 MICROFONAÇÃO	23
2.2.3.3 CABOS E PLUGUES/CONECTORES	24
2.2.3.4 MESAS DE SOM	27
2.2.3.5 COMPUTADORES E INTERFACES DE ÁUDIO	30
2.2.3.6 ALTO-FALANTE E FONES DE OUVIDO	33
2.2.3.7 PERIFÉRICOS	35
2.2.3.8 MÍDIAS DE ARMAZENAMENTO E ARQUIVOS DIGITAIS	36
2.3 PÓS-PRODUÇÃO	38
2.3.1 MIXAGEM	38
2.3.1.1 EDIÇÃO	39
2.3.1.2 PROCESSAMENTO	40
2.3.1.3 AS TRÊS DIMENSÕES DA MIXAGEM	42
2.3.2 MASTERIZAÇÃO	43
3 SOFTWARES	44
REFERÊNCIAS	45

1 INTRODUÇÃO

Ouvimos o tempo todo. Em nenhum momento nossos ouvidos/ orelhas se fecham. Podemos unir as pálpebras, cerrando os olhos quando quisermos e, assim, pararemos de ver. Mas nunca cessamos de ouvir. Tão grande a importância que o som acaba adquirindo para nós!

Tudo o que ouvimos, segundo a Física, são vibrações com frequências de 20 a 20 mil vezes por segundo. A palavra “áudio” é o termo técnico utilizado para o som em meio eletromagnético ou digital.

O trabalho de qualidade com o som enquanto áudio requer alguns estudos específicos sobre esse fenômeno. Entre os principais destacam-se: a acústica musical e a teoria da música, assim como o conhecimento básico do funcionamento de alguns equipamentos e softwares. Tais estudos referem-se à fundamentação teórica, por isso ainda são necessários conhecimentos técnicos maiores para a produção e pós-produção, que envolvem saberes mais complexos, adquiridos, muitos, pela experiência.

As três grandes fases de uma produção em geral também podem ser observadas no âmbito específico da produção de áudio. Tomaremos tais fases como eixo para o estudo dos fundamentos básicos. Obviamente que apenas uma introdução será dada aqui, cabendo a cada um a busca, se for de interesse e/ou necessidade, de maiores informações e de experiência.

2 PRODUÇÃO

Antes de tratar especificamente da produção, é importante lembrar que se pode dividi-la entre as questões que dizem respeito diretamente à criação do produto final e àquelas que são acessórias ou que remetem a pontos, digamos, burocráticos e administrativos, que nem por isso são menos importantes – a diferença entre o campo sonoro (técnico e estético) e as necessidades executivas.

O aspecto executivo da produção de áudio envolve justamente as necessidades no âmbito da produção que extrapolam os conhecimentos e processos diretos de trabalho com o produto. Por isso, é muito comum que a função executiva seja atribuída a uma pessoa ou equipe especialmente dedicada a esse aspecto.

Quando se vai realizar uma produção de áudio, a contratação de músicos, a aquisição de softwares e banco de sons, bem como questões relacionadas a direitos autorais e afins, burocráticas em geral, dizem respeito à etapa executiva da produção. Para nós, nesse momento de fundamentação, basta a citação sobre esse aspecto.

2.1 PRÉ-PRODUÇÃO

Uma produção de áudio envolve várias etapas, sendo que a primeira é a pré-produção, que consiste em planejar o que será feito e como será esta produção.

2.1.1 O QUE SERÁ FEITO?

É preciso notar que embora existam diferentes tipos de produção de áudio, diferindo conforme os objetivos e a utilização do aparato tecnológico, a maioria deles possuem características em comum, sobretudo em relação às técnicas. Em geral, eles abrangem três aspectos principais de direcionalidade: o entretenimento, o registro e a difusão.

Nesse sentido, é interessante lembrar, por exemplo, que até o advento do áudio, na segunda metade do século XIX, não havia registro físico das músicas senão em partituras. O áudio revolucionou esse aspecto e possibilitou a grande difusão musical e, dela, a extensão do entretenimento a um público muito maior que aquele que até então precisava ir ao teatro para assistir ao concerto, ou à praça assistir à apresentação.

Além do entretenimento, do registro e da difusão, as produções de áudio (como qualquer outra) estão inseridas em contextos sociais, culturais, educacionais, estéticos, etc. Isso faz com que um mesmo tipo de produção possa resultar, e mesmo ser realizado, de maneiras totalmente diferentes.

Portanto, quando nos perguntamos sobre “o que será feito”, é preciso termos em mente que as respostas podem ser encontradas em diferentes contextos que envolvem a produção. Assim, é necessário estabelecer os critérios necessários para que os próximos passos possam ter fundamento.

2.1.2 COMO VAI SER PRODUZIDO?

Uma vez que o que será feito foi pensado e que as ideias de direcionalidade são estabelecidas e organizadas, questões mais específicas precisarão ser definidas, como o tipo de produção de áudio. Assim, se for realizada uma produção musical, será necessário pensar no estúdio de gravação, nas datas, no número de músicas, nos instrumentos e instrumentistas, no arranjador, etc. Já se a produção de áudio está inserida em uma produção audiovisual, deve-se planejar quem será o compositor ou arranjador; quem fará a edição; quem será o sound designer; se os efeitos sonoros serão gravados ou comprados; se as vozes vão ser regravadas em estúdio; quem fará as dublagens, etc.

Além dessas questões, cada produção envolvendo música, por exemplo, deverá levar em conta desde a tonalidade principal (se tonal) até o tipo de reverb a ser utilizado na pós-produção/edição dos materiais armazenados.

Portanto, nessa fase de “como vai ser a produção” as questões de cunho executivo e especificamente sonoro deverão ser programadas para que haja maior organização e o mínimo de imprevistos ocorram. A seguir, veja alguns exemplos de esquematização para diferentes produções.

2.1.3 PARTITURAS E ROTEIROS

Já tendo em mente “o que será feito”, é preciso organizar todas as informações que, de início, são passíveis de programação – o “como vai ser produzido”. Se anteriormente falamos sobre a concepção de produção do trabalho, agora precisamos pensar sobre as questões mais específicas e técnicas da produção.

Os roteiros e as partituras costumam ser o primeiro e principal eixo sobre o qual será construída a produção. Os roteiros dizem respeito, principalmente, às produções não musicais, ao passo que as partituras têm fundamental importância no âmbito das produções especificamente musicais.

Roteiro

Segundo a professora pedagoga Cristiane Elisa Vargas de Freitas, da Coordenação de Multimeios da Secretaria de Estado da Educação do Paraná (Seed-PR), o roteiro possui várias definições: “estrutura, orientação, esquema, guia, sustentação...” Muitas também são as definições formuladas por autores que tratam do tema. No entanto, qualquer que seja o tipo de roteiro (para cinema, televisão, publicidade, produções educativas, Internet, clipes musicais, história em quadrinhos, jogos, softwares, etc.), todos compartilham da mesma visão: de que tudo começa com uma ideia.

A partir de uma ideia, o roteirista elabora o argumento (enredo, trama, intriga), que permite esboçar a estrutura do que pretende contar, ou seja, um esquema descritivo da organização, ordem e disposição das partes do todo que é a história.

O roteiro traduz imagens em palavras, dentro de uma estrutura com início, meio e fim,

sem necessariamente seguir essa ordem. Ele é a materialização de uma ideia na forma de narrativa, que inclui a sequência de apresentação das cenas, ambientação, indicações ou rubricas técnicas de personagens, diálogos, cenários e som.

Em suma, o roteiro deve conter tudo o que serve de base e orientação técnica para os profissionais envolvidos na realização do produto a que se destina.

A ideia sempre é de estabelecer um caminho a seguir. No caso do roteiro, os passos dizem respeito à narrativa, delineada a partir dos objetivos e concepções gerais. Em um audiovisual como um filme de curta metragem, por exemplo, podemos ter um roteiro que divide as cenas e as ações como o exemplo a seguir.

Número da cena, local, interior ou exterior, dia ou noite:

Descrição dos locais,

dos personagens e

exposição dos diálogos, se houverem

Assim, a partir dos dados do roteiro é que é feita a decupagem, quando o áudio e o vídeo (no caso da produção audiovisual) são especificados.

Um roteiro (ou mapa) específico de áudio dentro de uma produção audiovisual/multimídia normalmente define cada elemento em relação à organização, principalmente nas maiores produções, porque há muitos elementos que precisam ser descritos e projetados.

Elementos de áudio nos audiovisuais

São três as grandes divisões de áudio nas produções audiovisuais/multimídia:

- Voz: diz respeito a todos os elementos que envolvem o áudio em relação à língua natural (linguagem verbal), como os diálogos e locuções de narradores.
- Efeitos sonoros: normalmente conhecidos pela abreviatura do inglês Sound effects (SFX), são relacionados especialmente ao que normalmente é conhecido como sonoplastia. Trata-se de sons concretos e processados para aumentar a sensação de realidade dos audiovisuais (sons de carros, de passos, vento, chuva, etc.)
- Música: tem um papel importante nos audiovisuais e costuma ser conhecida como trilha sonora. Constitui a terceira principal divisão de áudio nos audiovisuais.

Veja a seguir um exemplo da descrição de elementos de áudio:

Tempo¹	Diálogos/ locução	SFX	Trilha Sonora
00:00:04:09 00:00:06:20	Joãozinho, correndo: “Mariazinha, espere por mim!”	Passos: correndo pelo gramado	Em 00:00:05:02: < Início de “Espera- me”...

Na produção publicitária, muitas vezes tem-se um plano estratégico de ações de produção conhecido como briefing (guia), que se assemelha ao roteiro, embora contenha dados menos específicos sobre o produto final, mais questões relacionadas à concepção geral da produção e maiores detalhes sobre os objetivos projetados para obter os efeitos pretendidos. Assim, uma espécie de decupagem é necessária aqui, quando partituras e demais roteiros específicos podem ser feitos a fim de complementar e esmiuçar as ideias gerais do briefing.

Em relação à produção radiofônica, toda a produção volta-se para a difusão, seu principal objetivo. Basicamente, as fases da produção em uma rádio são a programação e os aspectos técnicos (de gravação dos programas, por exemplo), para a difusão em si (produção); e o arquivamento, os registros, as pesquisas de público, etc., para a pós-produção. A grande diferença da rádio em relação às demais produções é a programação, que refletirá diretamente na difusão (e vice-versa).

Se a produção envolve, por exemplo, o contexto educacional, isso irá fazer com que os objetivos sejam voltados para esse assunto. Assim, todos os procedimentos (sobretudo os técnicos), em todas as fases da produção, deverão ser focados na educação. Você não poderá, portanto, adicionar ou retirar algo sem que o contexto possibilite e, mais do que isso, cada simples detalhe deverá refletir o pensamento educacional que permeia tudo. Do contrário, no mínimo sua produção ficará sem objetivos claros, desinteressante ou, até mesmo, sem fundamento.

No caso da música, tanto na produção musical em si como na participação dessa linguagem em meio a outras produções, a partitura é o guia padrão. Nela constam dados sobre a duração, a altura do som, o timbre (instrumento, em geral) que executará cada parte, a intensidade sonora em cada trecho e as informações de interpretação adicionais, quando necessário.

1 Esse padrão é conhecido como SMPTE e refere-se à contagem de horas, minutos, segundos e frames/quadros: HH:MM:SS:FE.

Parâmetros do som

Costumam-se estabelecer quatro propriedades para o som: altura, duração, intensidade e timbre (este último, formado/alterado diretamente pelas demais.)

- Altura: frequência dos sons. Refere-se às denominações grave e agudo, à altura das notas musicais, por exemplo.
- Duração: figuras musicais (as conhecidas representações gráficas), que estabelecem se um som é mais curto ou mais longo em relação a um determinado padrão.
- Intensidade: possibilidade de um som ser mais ou menos forte ou fraco.
- Timbre: aquilo que dá ao som sua identidade; as características que fazem com que diferenciemos uma voz ou um instrumento; a formação harmônica/espectral, dinâmica e de duração de cada som.

Na música tradicional, de padrão tonal, também existem divisões mais ou menos específicas entre melodia, harmonia e ritmo. Esses são os três elementos a partir dos quais as músicas tradicionais são criadas e analisadas.

Elementos da música tradicional

- Melodia: arranjo horizontal da música, no sentido de os sons serem organizados temporalmente, um após o outro.
- Harmonia: ideia das formações verticais, em que os sons são pensados sobretudo em sua simultaneidade. Obviamente que essas questões não são estáticas e há um entrelaçamento de melodia e harmonia – pensamento horizontal e vertical – constantemente na música.
- Ritmo: ciclos rítmicos que estabelecem a relação entre as durações na música, formadas por uma constante repetição e variação do ritmo.

A partir dessas informações (mais gerais e/ou específicos) sobre a produção, são necessárias previsões, de cunho mais executivo, quanto as locações, os cálculos sobre participantes, as contratações, os contatos, os equipamentos, etc. Essas previsões também costumam ser colocadas no papel, de modo que sejam estipuladas, pensadas, orçadas, contratadas e planejadas. Perguntas simples podem ajudar bastante para se ter uma produção interessante: Quantas pessoas participarão do coral que será gravado? Quais e quantos microfones serão necessários? Onde será gravado? Qual a sequência das músicas?, etc.

Como a função deste material é dar uma visão geral sobre a produção de áudio, não será apresentado detalhes sobre todas as questões executivas, abrindo espaço apenas para assuntos referentes aos equipamentos.

Inicialmente o áudio ocorre com a transdução dos sons no ar para um sinal elétrico, por meio de um microfone ou captador. A partir daí o sinal elétrico passa pelos cabos e segue, em geral, para uma mesa de som, onde todos os sinais, vindos de vários instrumentos e de diferentes posições de captação, sofrem processamentos, são misturados, adequados e seguem para o dispositivo de armazenamento/gravação. Esses dispositivos, atualmente digitais na grande maioria, realizam a digitalização do sinal elétrico, representando-o por meio de dados digitais, que, para serem ouvidos, são novamente convertidos em sinal elétrico e seguem por cabos até os transdutores finais do processo de áudio: as caixas de som ou sonofletores. Esses, transformam o sinal elétrico em energia mecânica novamente, o que fará com que as moléculas de ar vibrem, possibilitando que ouçamos o som.

Portanto, a transdução é uma das fundamentais características da atual tecnologia do áudio. Além disso, as energias mecânica e elétrica e os dados digitais também são elementos essenciais para a compreensão do todo da produção de áudio, bem como as questões envolvendo energia eletromagnética e eletrostática.

Sinal e canal

Os termos sinal e canal são muito utilizados na produção de áudio. O sinal diz respeito ao som enquanto transduzido em energia elétrica. O canal, por outro lado, refere-se à fonte sonora ou à posição do dispositivo de transdução de entrada (microfone, em geral), sendo uma denominação utilizada, sobretudo, em mesas de som e softwares multipistas, com fins de diferenciação/organização. Com ajuda das teorias da comunicação é possível entender que, se todo canal de comunicação possui um conteúdo que é codificado de alguma forma, ele é denominado de canal e o conteúdo que ele comunica é o sinal de áudio, portador da informação sonora. Assim, um único canal pode conter mais de um sinal de áudio. Além disso, normalmente o canal é mono, quando possui apenas um sinal, ou estéreo, quando transmite dois sinais.

Além de canais, os termos bus, grupos e pastas (maneiras de organizar) são bastante utilizadas no âmbito da produção de áudio – busses refere-se aos sinais/canais de saída de um dispositivo; e grupos e pastas à união ou conjunto de canais.

2.2.2 ESTÚDIOS DIGITAIS

Estúdios são locais em que acontecem etapas de produções de áudio, e se carpo de produção.

Ao utilizar um estúdio, alguns cuidados em relação ao espaço físico podem (e algumas vezes devem) ser tomados, a maioria deles dizendo respeito à questão acústica.

Sistema analógico e digital

O estúdio pode ser tanto analógico quanto digital. O sistema analógico representa fenômenos por semelhança (analogia), ao passo que no sistema digital realiza a conversão dos dados para símbolos numéricos com os quais o computador irá trabalhar. Antigamente, tínhamos a gravação mecânica, no caso do vinil, e os aparelhos e mídias magnéticas de fio e fita sendo muito utilizados na produção analógica. Hoje, mesmo tendo a possibilidade de fitas magnéticas, são os discos com dados digitais (sejam CDs, DVDs, Bds, etc.) os preferidos por serem mais rápidos, mais fáceis de usar, mais baratos e permitirem uma multiplicidade maior de possibilidades.

No caso do áudio, especificamente, o sistema digital provocou uma revolução não apenas técnica, em termos de produção, mas também na forma como pensamos o som. Um dos principais benefícios do sistema digital na produção de áudio diz respeito à facilidade de edição. Aquilo que demorava dias para ser manipulado analogicamente agora é terminado em horas ou, mesmo levando dias, permite uma lapidação mais precisa do material.

Tecnicamente, é preciso saber que existem três características fundamentais para os arquivos de áudio digitais: taxa de amostragem, resolução e taxa de bits.

Os dados são sempre representados em dígitos a partir do sinal analógico. Esse processo de digitalização do som acontece pela representação de amostras do sinal analógico que chega até a interface de áudio. A taxa em que as amostras desse sinal são representadas, por segundo, constituem a taxa de amostragem, em Hz (hertz). Entre os pontos das amostras, o conversor analógico-digital cria uma interpolação. A taxa de amostragem padrão dos CDs de áudio é 44.100 Hz. Nos DVDs normalmente a taxa é de 48.000 Hz. Além disso, as representações precisam ter uma resolução, que se refere, grosso modo, à amplitude do sinal codificado. Essa resolução normalmente é de 16 bits, mas também pode ser de 8, 20 ou 24 bits ou 32 bits-float.

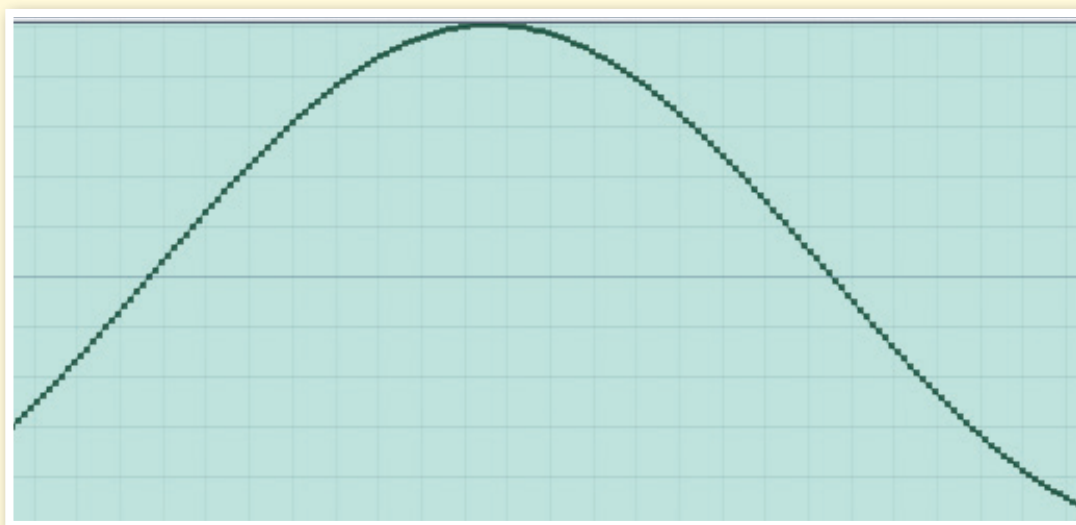


Figura 2 – Representação de cada ponto de amostragem do processo de digitalização

Note que quanto maior for a taxa de amostragem e a resolução de um arquivo de áudio, mais qualidade ele terá, porque estará mais próximo do sinal analógico original (levando-se em conta que o sinal analógico seja de qualidade, também). Por outro lado, o espaço que ocupará em disco também será maior. Isso já não é mais um problema tão grande como era no início da era do computador, mas pode atrapalhar um pouco quando queremos transferir via rede (Internet) um ou vários arquivos. E é por isso que existem arquivos comprimidos, pois nestes a taxa de bits é menor, o que diminuirá o espaço de armazenamento ocupado pelo arquivo e facilitará sua transferência. A taxa de bits de um arquivo sem compressão tipo WAVE é de 1.411 kbps (kilobytes por segundo), enquanto que em arquivos comprimidos com perdas (como o MP3), a taxa é reduzida para, em média, 128 kbps. Observe na página ? (Inserir o número da página) o quadro sobre os diferentes tipos de arquivos.

Quando se fala em estúdio logo vem a mente a imagem de uma sala forrada com espuma, fechada com uma pesada porta e com uma grande janela com vistas para uma outra sala. De fato, trata-se do que, no jargão do áudio, é denominado “aquário”, termo dado por analogia. Mas além do aquário, um estúdio de áudio possui uma outra sala: a técnica. Essas duas salas constituem o mínimo para um estúdio profissional de pequeno porte que realiza gravações musicais.

O aquário é o local onde ficam os músicos e os microfones. Essa sala recebe, normalmente, tratamentos acústicos e por isso apresenta algumas peculiaridades: algumas vezes não possuem lados iguais; as paredes e o teto são forrados com espumas acústicas, texturas em madeira ou outros materiais; possui ao menos uma janela, permitindo a visualização da sala técnica; e uma porta pesada, apropriada para o isolamento acústico.



Figura 3 – Representação da constituição básica dos estúdios (recorte lateral)

A sala técnica é constituída por todos os equipamentos com exceção dos microfones, e normalmente possui tratamentos acústicos em suas paredes também, assim como é equipada com caixas de som de referência, denominadas de monitores.

A ligação visual entre duas salas é feita por meio de uma janela acusticamente isolada e os sinais de áudio são transmitidos por multicabos do aquário para a técnica e vice-versa (para a monitoração por fones de ouvido dos músicos).

Ademais, as salas dos estúdios normalmente possuem um tipo de construção diferente. É comum que haja duas paredes para cada uma delas: uma em contato com o mundo externo, um vão e a parede interna. O mesmo ocorre para o chão e o teto (embora com as especificidades de cada um). O intuito, nesse caso, é isolar a sala dos sons externos a ela, o que poderia ser captado pelos microfones e gerar um problema a mais no momento da edição.



Figura 4 – Representação da constituição básica de um home studio

Se em estúdios de produção musical profissionais a constituição é basicamente essa, isso se altera quando o tipo de produção é outro. Em estúdios que produzem áudio para audiovisuais, por exemplo, é necessário no mínimo que haja monitores de vídeo específicos, para que a sincronia com as imagens aconteça. Por outro lado, atualmente, são muito comuns os estúdios caseiros (home studios), que normalmente não possuem grande estrutura para gravações, realizando os trabalhos de edição e

sequeenciamento e criação virtual de músicas, na maioria das vezes. Em se tratando de equipamentos, esses estúdios contam, principalmente, com o computador, uma pequena mesa de som ou uma interface de áudio externa, um teclado controlador MIDI e alguns microfones. E somente isso já permite, hoje, criações/edições profissionais.

2.2.3 EQUIPAMENTOS E FUNÇÕES

Algo curioso sobre os equipamentos de áudio é que se pode dizer que estão “em extinção”. Isso se deve, principalmente, à migração da produção analógica para a digital que vem acontecendo nas últimas duas décadas. Muitos equipamentos físicos estão sendo substituídos por softwares. Portanto, a utilização permanece, mas o meio mudou – agora é virtual.

De qualquer forma, diversos equipamentos ainda são importantes e continuarão a existir por algum tempo. Por isso, precisamos conhecê-los, ainda que de maneira geral.

Basicamente, podemos dividir os equipamentos em cinco categorias importantes: cabos e plugues; microfones; mesas e interfaces de som; alto-falantes e fones de ouvido; e periféricos. A sexta categoria, que não é exatamente de equipamentos, seria dos espaços de armazenamento dos sinais de áudio: as mídias e os arquivos digitais.

2.2.3.1 MICROFONES

É preciso entender que os microfones podem ser usados intuitivamente, mas profissionalmente é necessário conhecer sua complexidade.

Existem ao menos três diferentes aspectos para classificar e compreender os microfones: quanto à forma de transdução, ao padrão polar e ao tipo de uso.



Figura 5 – Microfone de mão

A maioria dos microfones utilizados atualmente costumam ser definidos como condensadores ou dinâmicos, conforme a maneira como fazem a transdução de energia, que pode ser eletromagnética e eletrostática.

Os microfones de funcionamento eletromagnético, ou simplesmente dinâmicos, são constituídos basicamente por uma bobina móvel que se desloca de acordo com o som e em relação a um ímã fixo. Esse deslocamento acaba gerando a voltagem que será transportada pelo cabo até o equipamento receptor.

Microfones de operação eletrostática, conhecidos popularmente como condensadores ou capacitivos, também possuem uma parte que vibra de acordo com o som incidente, denominado de capacitor. Essa vibração, que causa uma voltagem, é “monitorada” e depois tem sua voltagem ampliada no próprio microfone.

Portanto, é bom ter em mente que atualmente a maioria dos microfones são, necessariamente, dinâmicos ou condensadores quanto à forma de operação. E, embora haja uma diferença em termos de como acontece a transdução, necessariamente existe essa transformação da energia mecânica incidente/captada para a energia elétrica que será transmitida. A diferença encontra-se na maneira como o som será “monitorado” e transformado. E essa diferença faz com que os condensadores sejam mais sensíveis que os dinâmicos, o que leva esses últimos a serem mais utilizados para instrumentos e sons mais intensos e gravações em ambientes abertos, ao passo que os condensadores tendem a funcionar melhor para instrumentos menos intensos e em ambientes projetados (mas isso não chega a ser uma regra).

Phantom power

Para os microfones condensadores (capacitivos) é necessário alimentação de energia. Essa energia normalmente é dada pela mesa de som ou pela interface de áudio, por meio do que é denominado phantom power. Normalmente o phantom power é de 48 V, embora a maioria dos microfones utilize menos do que isso. A maioria das mesas de som e das interfaces profissionais possuem conectores XLR com pré-amps com phantom power. Os pré-amps são justamente os dispositivos inclusos nas mesas de som e interfaces responsáveis por pré-amplificar a amplitude do sinal de áudio dos microfones.



Figura 6 – Microfone de diafragma largo (de estúdio)

Ademais, cada microfone possui um certo padrão polar (mais comumente tratado como direcionalidade), podendo ser, grosso modo: direcional/unidirecional, bidirecional ou omnidirecional. Esses últimos captam com a mesma precisão o som vindo de todos os lados do microfone (na frente dele, dos lados ou atrás, inclusive). Se, entretanto, os microfones forem mais direcionais, estes serão denominados cardioides, supercardioides ou hipercardioides, e irão captar melhor o som incidente na frente do microfone (o eixo). Pelas figuras, a seguir, fica mais fácil o entendimento de cada um desses tipos.

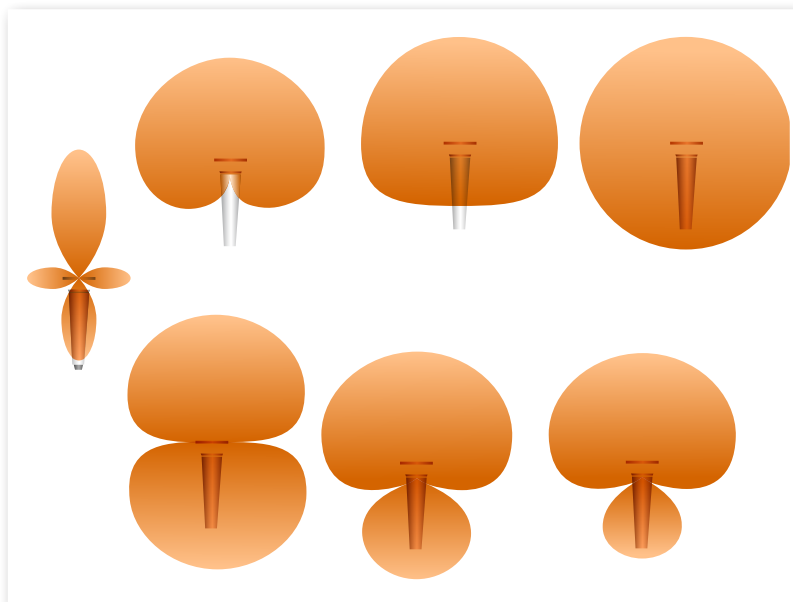


Figura 7 – Padrões polares

Além da forma de transdução e do padrão polar, os microfones têm outras especificidades que se alteram conforme o tipo de uso. Cada um desses usos está relacionado a características decorrentes dos padrões polares ou da forma de transdução e utilização. Uma delas diz respeito à largura do diafragma, que pode ser médio, grande e pequeno. É comum que os microfones de diafragma médio e grande sejam utilizados mais especificamente para captar sons mais graves e com tempos de ataque maiores, do mesmo modo que os diafragmas menores são usualmente preferíveis para sons mais agudos e com ataque rápido.

Existem microfones de superfície, de mão; shotgun; específicos para certos instrumentos, etc. O shotgun é um tipo peculiar de microfone, que possui ranhuras no corpo para que o som incidente a partir de trás e das laterais seja atenuado em relação ao incidente no eixo. Esse tipo de microfone é o mais direcional dos 'mics', pois possui um padrão polar diferente dos demais, já que privilegia os sons vindos da frente (eixo) em detrimento dos que chegam de outras direções, sendo muito utilizado na produção de áudio em audiovisuais, principalmente em gravações externas.

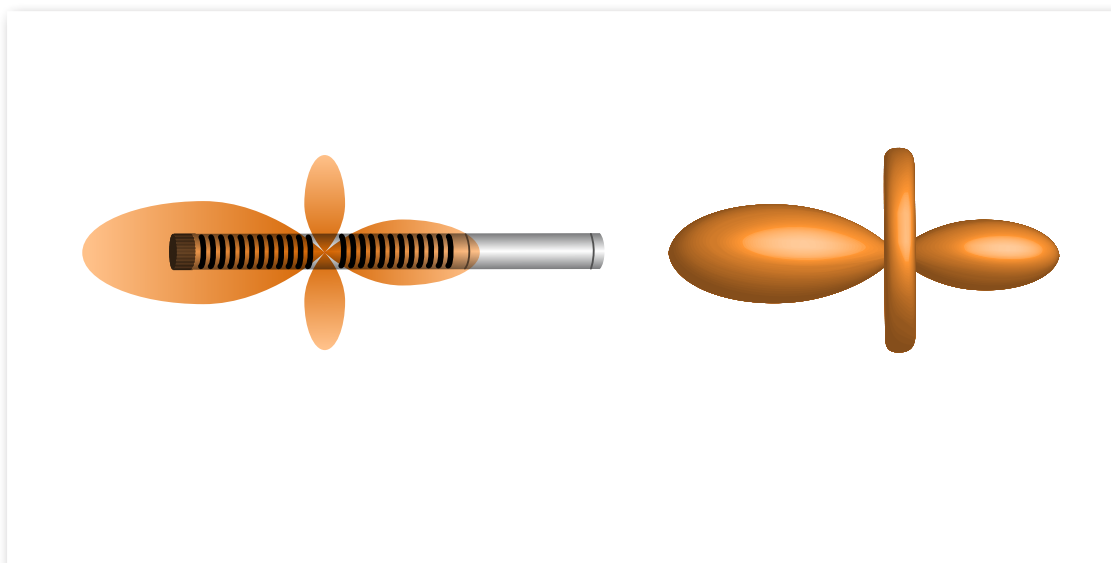


Figura 8 – Padrão polar de microfone Shotgun

2.2.3.2 MICROFONAÇÃO

Existem três tipos de uso dos microfones: mono, estéreo e surround. A microfonação mono é a mais comum. Para ela, utiliza-se apenas um microfone, normalmente voltado para a fonte sonora e para a localização onde, de fato, existe emissão do som desejado. Por exemplo, em um violão, voltamos o eixo do microfone para o centro da caixa acústica. No caso de uma pessoa, obviamente que o microfone terá seu eixo voltado para a boca. Já no caso da marimba ou de um piano, em que existe uma série de teclas, é necessário direcionarmos o microfone para uma parte delas, deixando a outra sem captação.

Para fazer uma microfonação estéreo existem algumas regras a seguir. Isso porque gravar uma fonte sonora com dois microfones pode causar alguns problemas, como atenuações ou cancelamentos.

Assim, se utilizarmos dois microfones, precisamos saber que certos sons podem ser anulados ao serem gravados ao mesmo tempo por dois microfones em localizações distintas. Por isso, técnicas clássicas costumam ser adotadas na microfonação estéreo, como espaçados, coincidentes, quase-coincidentes e binaurais.

Técnicas de microfonação estéreo

AB: a técnica mais conhecida e possivelmente a mais utilizada em estéreo é a AB, quando dois microfones omnidirecionais ou cardioides são colocados em linha, a uma distância de metade da distância entre o centro e os limites de emissão sonora da fonte.

XY: técnica coincidente em que os eixos de dois microfones cardioides são cruzados no centro, em grau entre 90 e 135.

MS: O mid-side é mais uma técnica coincidente. Nesse caso usamos um bidirecional e um cardioide. Ambos, colocados um sobre o outro, têm seus eixos direcionados, respectivamente, para os lados e para a fonte sonora. A soma de cada lado do bidirecional com o cardioide é que dará a sensação completa de estéreo dessa técnica.

ORTE, NOS e DIN: Nas técnicas quase coincidentes, os microfones são colocados em X, como no XY, mas de maneira inversa, ou seja, com os eixos apontando para fora. As diferenças entre essas técnicas serão de distância entre os microfones e de angulação.

OSS e dummy head: Da mesma maneira que nos quase coincidentes, as técnicas binaurais procuram imitar a audição humana (mais que os quase coincidentes). Essas técnicas são realizadas de modo a colocar dois microfones em lados distintos de um disco (OSS) ou mesmo de uma esfera semelhante à uma cabeça humana (dummy head). A função da barreira é causar uma defasagem entre o captado diretamente por cada microfone, tal como as diferenças entre cada ouvido.

As técnicas de microfonação em surround seguem as de estéreo, mas, claro, com mais microfones. Cabe aqui, apenas, o conhecimento da existência dessas técnicas.

2.2.3.3 CABOS E PLUGUES/CONECTORES

Os cabos são companheiros constantes de quem trabalha com áudio. Eles têm a função de transmitir os sinais de áudio entre os equipamentos. Em seus extremos normalmente existem plugues, responsáveis por conectar os cabos aos equipamentos.



Figura 9 – Plugues RCA e TRS de 1/8 (P2 estéreo)

Cabos

Os cabos possuem duas partes constituintes: o condutor metálico de energia e uma capa isolante. É preciso diferenciá-los em termos de número de canais. Se levarmos em conta que cada condutor transmite um sinal, um cabo com apenas um condutor é um cabo mono. Se tivermos dois condutores, esse cabo pode ser estéreo (com dois canais) ou pode ser um cabo mono de um sistema balanceado (com a função de transmitir o mesmo sinal em canais invertidos em fase, na intenção de atenuar os ruídos do caminho).

Os cabos mais utilizados nas produções de áudio são os estéreos (na verdade mono) compatíveis com o sistema balanceado: cabos com dois condutores (que transmitem o mesmo sinal em fase invertida), malha isolante e capa. Mas também existe uma grande variedade de outros cabos, como cabos com apenas um condutor e capa e cabos que possuem dezenas de condutores, utilizados para transmissão de múltiplos canais, popularmente denominados de multicabos.

Existem também os cabos especificamente confeccionados para a transmissão de dados digitais, que cada vez mais invadem as produções de áudio. Entre os principais estão o USB e o Firewire. Além disso, os sistemas de transmissão sem fio (por ondas de rádio, sistema wireless, bluetooth, entre outros) são cada vez mais aprimorados. Atualmente já podemos compartilhar arquivos de áudio diretamente por conexão sem fio entre aparelhos celulares, por exemplo. O sistema digital oferece várias possibilidades nesse sentido e cada vez mais os desenvolvedores do campo do áudio vêm aproveitando essas vantagens. E nós, usuários e profissionais, também.

Além dos cabos serem muito importantes, temos também os plugues, que ligados àqueles permitem conexão com os equipamentos. Assim, temos que ter o plugue certo para cada conexão desejada.

Plugues

As partes constituintes dos plugues estão relacionadas às partes dos cabos. Além disso, precisamos ter em mente sempre que energia elétrica envolve: positivo/ quente, negativo/ frio e aterramento. Assim, é possível que o terra e o negativo andem juntos e por isso um plugue pode ter apenas duas partes: uma referente ao negativo/terra e outra que diz respeito ao positivo.

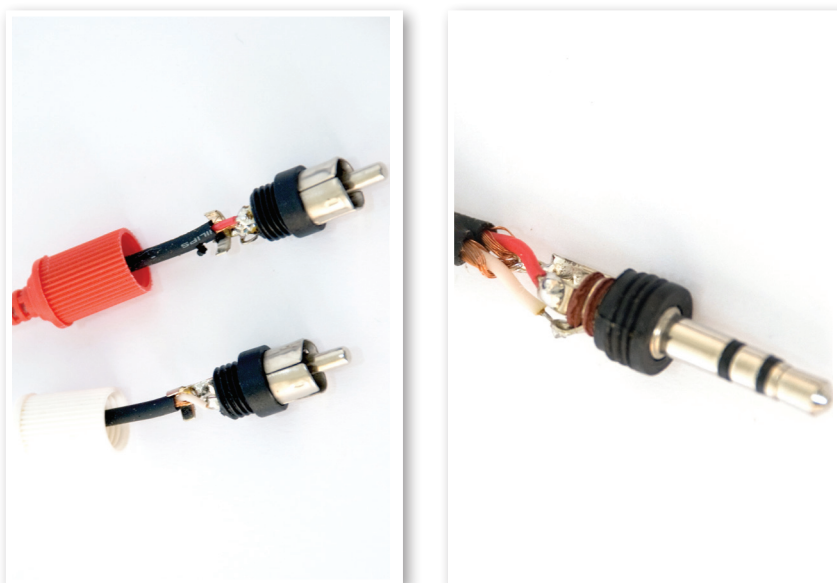


Figura 10 – Ligações dos condutores aos conectores em RCAs e P2 estéreo

Os plugues mais comuns na produção de áudio são os TS/TRS e os XLR. Os primeiros estão juntos porque é o plugue para canal mono (TS) e para estéreo (TRS). Apesar dessas abreviaturas (para tip, ring e sleeve), em geral eles são mais conhecidos em função do tamanho: P2 (TS ou TRS de 1/8), o menor; e seu “irmão” maior, o P10 (TS ou TRS de 1/4). Esses plugues são bastante utilizados para fones de ouvido e conexões domésticas entre computadores e caixas de som, microfones de eletreto ou outros equipamentos semiprofissionais, no caso do P2; e para ligação entre instrumentos elétricos e eletrônicos ou microfones dinâmicos com caixas, mesas de som ou outros equipamentos, no caso do P10. Atualmente a Apple também tem utilizado o P1 em seus iPods. Trata-se de um TRS menor que o P2 e algumas vezes com uma conexão a mais, para comunicar os controles do aparelho.



Figura 11 – Plugues TRS de ¼ (P10 estéreo) e TS de ¼ (P10 mono)

Os conectores XLR costumam ser utilizados profissionalmente, sobretudo para a ligação de microfones (e principalmente os condensadores) com outros equipamentos. Sua abreviatura se deve a: aterramento (X), negativo e positivo (L-R, variando a ordem de acordo com o padrão dos equipamentos). Esses plugues normalmente funcionam em um sistema balanceado, o que significa que, em geral, eles transmitem apenas um sinal, embora em dois canais, ou seja, dois sinais idênticos com fase invertida.

Os plugues tipo RCA, também conhecidos como phono, são muito utilizados em aparelhos domésticos, algumas vezes trabalhando com áudio e vídeo. Esse plugue é sempre mono e por isso normalmente temos um par deles: um vermelho e um preto ou um vermelho e um branco (quando temos três, o amarelo é o vídeo). Ele normalmente é utilizado para transmitir áudio analógico entre equipamentos, mas também pode transmitir sinal digital se estiver dentro de um sistema S/PDIF (Sony/ Philips Digital Interface).

Além desses, temos os plugues tipo Toslink, utilizados em geral com a interface ADAT (por isso também conhecidos como ADAT Lightpipes), transmitindo múltiplos sinais digitais por cabos óticos. Normalmente são usados para a conexão entre mesas de som e computadores, por exemplo, transmitindo até oito canais ao mesmo tempo, com possibilidade de taxa de amostragem de até 48 KHz e resolução de 24 bits. No entanto, cada vez mais são suplantados pelo USB e pelo Firewire.

2.2.3.4 MESAS DE SOM

O som é captado pelo microfone, transformado em energia elétrica e transmitido pelos cabos conectados, por meio de plugues, a uma mesa de som ou diretamente a uma interface de áudio. A mesa de som tem como função principal receber vários sinais de áudio de diferentes microfones, equipamentos e instrumentos, e mixá-los, enviando em um único canal estéreo master o conjunto

deles para gravação ou projeção em sonofletores. A maioria das mesas de som, atualmente, possibilitam mais do que essa funcionalidade principal, contendo processadores do sinal, efeitos, saídas paralelas individuais ou de grupos de canais, além de poderem ter discos para gravação acoplados, possibilitando o armazenamento direto.



Figura 12 – Mesa de som pequena (com seis canais), muitas vezes denominada de mixer

Existem mesas analógicas e digitais. As mesas analógicas trabalham com sinal analógico, enquanto que as digitais trabalham com os dados digitalizados a partir daquele sinal. As digitais normalmente possuem mais funções que as analógicas, chegando a conter diversos tipos de processamentos disponíveis. Há algumas vantagens no trabalho com as mesas digitais, assim como existem outras em relação à analógica (a principal diz respeito à tradição, ao fato de estarmos acostumados muito mais com gravações analógicas que digitais). Atualmente a qualidade do sinal analógico é superior ao digital (é preciso lembrar que o digital é criado a partir do analógico), mas a tecnologia já está chegando próxima à equiparação.

Fader e knob

Em uma mesa de som existem, em geral, dois tipos de botões: os faders e os knobs. Os faders são botões que podem deslizar verticalmente e costumam ser utilizados para controlar o ganho (referente à intensidade do som) do sinal do canal. Por outro lado, os knobs são redondos e giratórios, utilizados para controlar a maioria das demais funções das mesas de som (principalmente as analógicas).

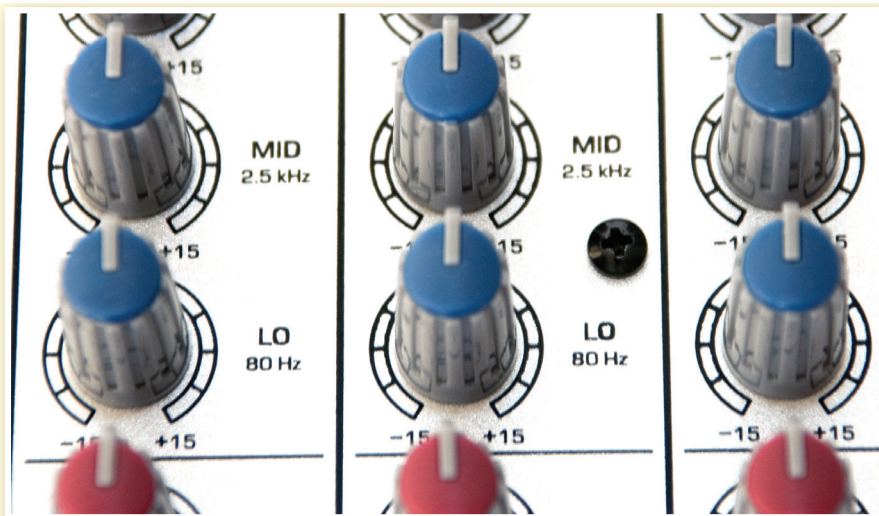


Figura 13 – Knobs

Podemos dividir as mesas de som em algumas seções, conforme a função e fins didáticos. Em geral, do lado esquerdo da mesa, existe a seção de entrada dos canais. Ela inclui os conectores de entrada, os ajustes mais simples de sinal (do ganho a funções como mudo e solo, por exemplo), assim como algumas possibilidades de manipulação (a equalização quase sempre está presente). Outra seção que sempre existe, mesmo nas mais simples mesas, é a de saída. Ela fica no canto superior direito (nas menores) ou na parte traseira (nas maiores). Essa seção é composta basicamente por conectores de saída e permite que o sinal de um canal ou de um grupo deles seja enviado para um periférico, um equipamento externo, e retorne para a mesa (normalmente por uma função conhecida como insert).



Figura 14 – Seção de entrada e seção do master e controle

Do lado direito da mesa, existem as seções de escuta/controle e saída master. A seção de escuta é formada por saídas para fones de ouvido e para os monitores da sala. Sua função é justamente a de permitir a escuta e monitoração da mixagem por parte do operador técnico. Já a saída master visa a projeção sonora por sonofletores (caixas de som) e/ou a gravação. Ela contém a mixagem ‘final’ dos sons que entraram na mesa. Uma edição posterior desse canal (em geral estéreo) é conhecida por masterização e aponta para o armazenamento em mídias.



Figura 15 – Esquema das seções desta mesa (■ entrada; ■ saída; e ■ master/controlado)

As mesas de som intermedeiam, na maioria das vezes, o sinal analógico entre os mics/captadores e as mídias de armazenamento e/ou o computador.

2.2.3.5 COMPUTADORES E INTERFACES DE ÁUDIO

Em relação aos computadores, há diversas questões que poderiam e talvez deveriam mesmo ser abordadas. Para que as finalidades propostas aqui sejam satisfeitas de forma objetiva, apenas pontos mais estreitamente relacionados à produção de áudio serão observados, como: interfaces de áudio; drivers e tipos de plugins; drives e os outros principais componentes dos computadores. Antes, será feita uma rápida introdução aos aspectos gerais.

Os computadores são formados por interfaces físicas – o hardware – e virtuais – o software. O hardware é constituído por vários equipamentos que desempenham, cada um, uma função. A placa-mãe conecta tudo, é como o corpo dos computadores. O cérebro é representado, em termos de hardware, pelo processador, que efetua os cálculos para o processamento do sinal digital-binário; e pelo HD (hard disk), que memoriza tudo que se quer guardar, de softwares aos demais dados. A velocidade com que esses componentes trabalham afeta o tempo de carregamento e execução dos softwares. Nesse caso,

quanto melhor for a velocidade de processamento (do processador), de leitura e gravação (do HD) e de transmissão de informações (da placa-mãe), mais rápido será seu computador (embora outros fatores influam, entre eles o principal é a memória RAM).

Sistemas operacionais

Existem atualmente três tipos principais de sistemas operacionais. Eles são responsáveis por fazer o gerenciamento dos dados, trabalhando com os equipamentos acoplados, e realizar virtualmente todas as operações ligando os aplicativos e cada função virtual ao hardware. MAC, Windows e Linux configuram o panorama dos sistemas operacionais nos computadores. Embora tenham funções semelhantes em sua maioria, o funcionamento é um pouco diverso em cada um deles, alterando também os resultados práticos das produções.

O MAC é o sistema operacional da Apple que tem como principais características o alto nível de qualidade de trabalho entre hardware e software, traduzindo certa excelência em termos de aproveitamento das qualidades tecnológicas disponíveis. Esse sistema só funciona em computadores especificamente fabricados pela Apple, o que gera seu característico uso por grupos mais seletos.

O principal concorrente do MAC é o sistema operacional mais usado no mundo: o Windows, da Microsoft. Pela grande capacidade de adaptação, o Windows roda na maioria dos computadores (mesmo tendo configurações bem diversas), o que faz com que a maioria dos aplicativos proprietários (softwares de uso específico instalados dentro do sistema operacional) seja fabricada para esse sistema. Esse é possivelmente o principal ponto característico do Windows: multiplicidade, quantidade.

O Linux é construído sob a mesma base virtual do MAC, o UNIX. Mas sua característica principal encontra-se no fato de ser um sistema operacional livre. Ou seja, ao passo que os anteriormente citados são proprietários, o Linux é gratuito e, mais do que isso, representa uma certa 'filosofia' de uso e mesmo produção alternativamente livre (de padrões de mercado, por exemplo). O desenvolvimento do Linux é feito pelos próprios usuários, que têm acesso às bases do sistema. Por isso, grupos de desenvolvedores têm a liberdade de fazer alterações, e realmente o fazem, criando as diferentes distribuições Linux existentes. Cada distribuição é constituída pelas alterações da base principal de maneira a manter uma identidade específica. Algumas distribuições bastante usadas/conhecidas são: Ubuntu (Kubuntu, UbuntuStudio), Debian, Fedora, Kurumin, RedHat, Mandriva, etc.

Cada equipamento conectado à placa-mãe precisa ser reconhecido, e algumas informações sobre ele precisam ser dadas para que funcione de forma correta. Para isso, existe os drivers que fornecem as informações para que o sistema consiga trabalhar de forma eficiente com os equipamentos conectados, sabendo como e o que eles podem fazer.

Enquanto o HD armazena os dados com que o computador trabalha, os drivers podem trabalhar com mídias externas, como o CD. Para ler e gravar dados no/do CD é necessário possuir um drive que faça essas operações. A maioria dos computadores, atualmente, trabalha com um drive combo de

CD/DVD. Antigamente era normal que os computadores tivessem drives de disquete. Outros tipos de mídias, como o ZIP e o MD, por exemplo, já foram utilizadas em conexão direta com a placa-mãe, em forma de drive. Hoje, além dos CDs e DVDs, o BD (Blu-ray Disk) e os pendrives (e especialmente estes) são cada vez mais utilizados.

Enquanto o HD é responsável por manter um tipo de memória, de longo prazo, que não é apagada quando o computador é desligado, a memória RAM é usada para carregar os softwares, sendo uma memória, digamos, do presente, pois quando o software é fechado, os dados da memória RAM são apagados. Assim, as memórias são as principais responsáveis pela velocidade de carregamento e execução dos softwares, por isso, quanto maior, melhor.

Drivers e plugins de áudio

Ao mesmo tempo em que existem drivers relativos aos componentes periféricos dos computadores, alguns softwares específicos de áudio trabalham com drivers específicos para conversar com o hardware (muitas vezes fabricado pela mesma empresa). Existem, portanto, drivers de áudio relativos aos sistemas operacionais, por exemplo, assim como para softwares específicos. Esses últimos são conhecidos drivers de áudio: ASIO, da Steinberg, utilizado pelos softwares dessa fabricante (Cubase e Nuendo), assim como de algumas concorrentes (como o Logic e o Sonar); GSIF, da Tascam, utilizado pelo software sampler GigaStudio para trabalhar em baixa latência; MAS, específico para interfaces e softwares da MOTU; CoreAudio, da Apple, driver padrão do sistema MACOS, que oferece latência zero; MME, da Microsoft, driver padrão do Windows que trabalha com alta latência, e o WDM, também da Microsoft, que é o driver multicanal do Windows que trabalha com baixa latência.

Os aplicativos de áudio possuem certas funcionalidades intrínsecas, mas são os plugins que, sendo acoplados aos aplicativos específicos, oferecem extensões de funcionalidade – basicamente eles são processadores ou instrumentos virtuais. Existem alguns tipos diferentes de plugins, como: VST/VSTi (processadores/instrumentos virtuais), criados pela Steinberg, que funcionam em uma diversidade de softwares de áudio; DirectX/Dxi, que são formatos para plugins desenvolvidos pela Microsoft e utilizado em vários softwares; RTAS e TDM, plugins da Digidesign, exclusivos do software ProTools, que se diferenciam por o TDM permitir o processamento direto de uma placa específica, sem sobrecarregar o processador central do computador; AudioUnits (AU), formato de plugins padrão do MACOS, da Apple; e MAS, que é um formato de plugins específicos das interfaces e softwares da MOTU.

No Linux também existem servidores de áudio específicos, que, normalmente, gerenciam drivers; ALSA, que é o padrão da arquitetura de áudio do Linux, gerencia a maioria dos drivers e permite também a execução de MIDI. OSS é o padrão anterior de áudio para Linux. JACK é um servidor de áudio de baixa latência, normalmente trabalha em conjunto com a ALSA e é utilizado pela maioria dos softwares de áudio com intuito mais profissional (como o Ardour, por exemplo).

Em relação ao áudio, temos a interface de áudio, constituída basicamente pelos conversores analógico-digital e digital-analógico. Para o uso deles, deve-se observar o número e o tipo de conexões que suportam, os drivers e as possibilidades/qualidades das conversões, bem como a latência.

As placas de som mais comuns, que já vêm com a placa-mãe, normalmente são voltadas para os usuários finais e por isso possuem poucas entradas e saídas, com conectores P2: uma entrada de linha (azul); uma entrada de microfone (rosa); e uma saída (verde). Essas placas também trabalham com outras limitações: alguns tipos mais comuns de drivers, latência grande e taxa de amostragem reduzida.

Latência

A latência é o tempo que o sistema como um todo demora para processar o sinal de áudio digital. Nas interfaces de áudio profissionais a latência é dita zero, embora nunca seja zero, mas possa estar próxima disso. A função dessa latência zero é de possibilitar gravações, por exemplo, em overdub, ou seja, quando faixas já foram gravadas anteriormente e outras são adicionadas a partir da audição daquelas primeiras. Se a latência for grande, haverá um atraso entre o som já gravado e aquilo que está sendo gravado no instante.

As interfaces de áudio profissionais possuem grande variedade de possibilidades em vários aspectos. Mas é importante lembrar que quando se fala em profissional, já estamos trabalhando com padrões grandes de qualidade, o que vai incluir, por exemplo, latência zero. Atualmente, é altamente recomendável utilizar interfaces externas, com conexão do tipo USB ou Firewire. Além disso, é preciso lembrar que um equipamento desses contam com entradas e saídas, sendo que algumas parecem mesmo com mesas de som, tamanha a possibilidade de entradas e saídas oferecida. Assim, em geral, cabe analisar os seguintes aspectos das interfaces de áudio profissionais:

- Serão necessárias conexões de entrada e saída do tipo XLR, com phantom power?
- Quantos canais de entrada e saída são necessários? Você trabalhará com exportação em surround 5.1, por exemplo?
- É importante um controle de volume para a saída master e os fones de ouvido?
- Conexão MIDI é necessária?
- Qual a qualidade de codificação/decodificação com que quer trabalhar? Taxa de amostragem e resolução alta?

As interfaces de áudio são muito importantes, portanto, no trabalho de produção de áudio em estúdios digitais, porque são elas que permitem uma maior ou menor qualidade no âmbito do processamento digital do áudio.

2.2.3.6 ALTO-FALANTES E FONES DE OUVIDO

Após passar pelos computadores, o sinal, novamente analógico, vai até os alto-falantes. O funcionamento destes é bastante semelhante aos microfones, embora no sentido inverso da transdução,

ou seja, transformando a eletricidade em energia mecânica/acústica novamente.



Figura 16 – Alto-falantes e fones de ouvido

Existem dois tipos de alto-falantes: os ativos e os passivos. Enquanto os ativos já possuem um amplificador interno (a caixa), os passivos precisam de um externo para funcionar. A função dos amplificadores é justamente fornecer potência para amplificação do sinal, de modo a fazer com que os sons realmente soem, com energia suficiente para projetar-se no ar.

Além disso, é possível distinguir entre os alto-falantes colocados em caixas de som abertas ou lacradas. Como o funcionamento dos alto-falantes ocorre por movimentação, criando momentos de compressão e expansão das moléculas de ar, esses movimentos, vistos de sentidos diferentes (na parte da frente ou atrás do alto-falante), geram vibração sonora tanto para um lado como para outro. Se esse transdutor não forem colocado dentro de uma caixa, os sons podem facilmente ser cancelados. É para isso que as caixas de som servem. Se não são lacradas, ainda sim possuem certo fechamento, embora com um sistema específico de abertura que tende a amplificar ainda mais o som. Se são lacradas, geram apenas som pela parte frontal e diretamente pelos alto-falantes.

Como a faixa de frequências (referente à altura do som) que ouvimos é muito extensa, são necessários alto-falantes diferenciados para gerar cada uma delas. Por isso, temos três tipos de alto-falantes: os tweeters, usados para as frequências mais agudas; os drivers de médios (mid-ranges); e os woofers (também usados para médios-graves) ou subwoofers, para “subgraves”. E para que cada frequência vá para o alto-falantes correlato, as caixas de som possuem divisores de frequências, conhecidos como crossovers.

Os alto-falantes ou sonofletores têm vários tipos de uso, entre eles: doméstico/semiprofissionais, monitores e PA. Os domésticos são aqueles da maioria dos aparelhos eletrônicos, que não têm grande qualidade. Os monitores são os alto-falantes de referência, usados nos estúdios. E PA é abreviatura para

public adress, que se refere à sonorização de eventos como shows, concertos e apresentações.

Os fones de ouvido funcionam de maneira semelhante aos alto-falantes, embora possuam especificidades decorrentes de seu tamanho.

Perda auditiva por exposição a fortes sons

Em se tratando de sonofletores em geral, é importante observar que não é recomendada a exposição a sons com intensidade elevada, sendo que, por exemplo, duas horas até 90 dB (decibéis – escala logarítmica usada na medida de intensidade sonora) é o tempo máximo indicado para não acontecer perda auditiva, mas isso varia de pessoa para pessoa.

2.2.3.7 PERIFÉRICOS

Os equipamentos periféricos são assim denominados porque não constituem parte fundamental no fluxo de produção de áudio, mas acessória. Embora muitas vezes sejam quase imprescindíveis, os periféricos podem nem mesmo existir dentro de uma produção. Os processadores/manipuladores de sinal e efeitos em geral formam os periféricos, assim como samplers e mesmo outros equipamentos, como gravadores de mídias diversas e controladores MIDI, por exemplo.

MIDI

O protocolo MIDI, que é a sigla para Musical Instrument Digital Interface, é um padrão de comunicação digital utilizado, principalmente, no campo da música. Por meio dele é possível conectar um teclado musical com saída tipo MIDI a um computador com entrada MIDI (embora o USB seja mais usado hoje), por exemplo, utilizando as teclas como dispositivos controladores de determinadas funções de um software musical. Assim, cada vez que eu acionar uma determina tecla o software executará um certo comando. Em geral esses comandos dizem respeito à execução musical.

Um arquivo do tipo MIDI contém uma série temporal de comandos sobre diversos fatores de execução musical, como: início de som, término, sustentação (duração), altura, velocidade (intensidade) e, entre várias outras possibilidades, o código do timbre que ‘tocará’ aquela sequência. Nesse caso, além do arquivo MIDI, é preciso um sintetizador (normalmente incluídos nas placas de som/sistemas) que contenha os timbres que serão ‘tocados’ (ou sintetizados). A maioria dos sintetizadores mais simples trabalha ao menos com o padrão General MIDI de sons.

A principal diferença entre um arquivo MIDI e um arquivo de áudio é que o MIDI contém apenas dados sobre a execução, mas não os sons em si, enquanto que os arquivos de áudio contam com os dados sobre os fenômenos sonoros. Por isso é que um arquivo MIDI tem um tamanho muito menor que um arquivo de áudio com uma música equivalente.

O MIDI oferece muitas possibilidades, como a construção de uma partitura musical digitalmente e a audição dela com amostras pré-produzidas (por simples sintetizadores ou

samplers/ módulos, equipamentos ou softwares que contêm e tocam samples – amostras de som).

Os músicos da vertente eletrônica utilizam muito o MIDI para produção dos loops (repetições sequenciais de trechos rítmicos) de suas músicas. Na maioria das vezes o MIDI é que dá a base para essas composições.

Os plugins de áudio são, atualmente e cada vez mais, os substitutos dos equipamentos (físicos) periféricos. Assim, os equalizadores, os compressores, os reverberadores, os samplers, os sequenciadores MIDI e outros são hoje softwares, trabalhando isoladamente ou como plugins de estações de produção de áudio virtuais. Veremos mais especificamente esses equipamentos/plugins/softwares na pós-produção, já que é nessa fase que eles são utilizados.

Aqui, basta entender que samplers são equipamentos/softwares que tocam samples, ou seja, amostras de sons gravados. Esses equipamentos possuem um banco de dados/amostras de sons gravados e/ou sintetizados que podem ser utilizados e geralmente o são em looping: repetição constante e cíclica.

2.2.3.8 MÍDIAS DE ARMAZENAMENTO E ARQUIVOS DIGITAIS

Todo sinal de áudio precisa ser armazenado em algum lugar. No sistema digital, os sinais são organizados na forma de arquivos digitais e guardados nos HDs ou outra mídia digital ou são gravados diretamente nas mídias sem formatação. No primeiro caso, é importante saber que existem três tipos de arquivos digitais para o áudio: sem compressão, comprimidos sem perdas e com perdas.

Outra diferenciação possível em relação aos arquivos de áudio é em função do tipo de distribuição/uso: proprietário ou livre. Embora todos os arquivos possam circular livremente, podendo ser executados independentemente de serem livres ou não, a criação de muitos deles passa pela propriedade. A maioria dos formatos são proprietários, mesmo assim quase todos os softwares de áudio trabalham com os principais tipos, embora alguns necessitem expressamente de autorização comercial para serem criados. O MP3, até a criação do codificador/decodificador livre LAME, tinha tal restrição.

Arquivos sem compressão, comprimidos com perdas e sem perdas

Muitas pessoas fazem confusão a respeito dos arquivos de áudio. Isso acontece porque normalmente não conhecem as diferenças entre os arquivos de áudio sem compressão, os comprimidos com perdas e os comprimidos sem perdas.

Os arquivos com extensão WAV e AIF, por exemplo, não são comprimidos. Isso significa que eles são formatados com todos os dados possíveis (a partir do sinal de áudio que foi gravado no momento de sua criação). Por isso esse tipo de arquivo ocupa um espaço maior no disco do computador. Mas também tem uma qualidade melhor, equivalente à do CD, do DVD e mesmo além deles.

Da mesma forma que existem esses arquivos sem compressão, há os comprimidos. E eles são divididos em dois tipos: sem perdas e com perdas. Os arquivos de áudio comprimidos

sem perdas, como o FLAC e o APE, por exemplo, são formatados a partir de arquivos não comprimidos, em geral, de modo a compactar os dados e, por isso, ocupar menos espaço nos discos (do computador, nos CDs, pendrives, etc). E os arquivos desse tipo também têm uma vantagem interessante: podem ser descompactados, ou seja, podemos desfazer a compressão e ter um arquivo não comprimido de novo, o que possibilita aquela qualidade máxima novamente. Na verdade, eles nunca perdem a qualidade, apenas são diminuídos em até 50%.

Por outro lado, os comprimidos com perdas são os menores dentre os três tipos. Podem ter até apenas 10% do tamanho dos não comprimidos equivalentes. Eles sofrem uma compressão e, além disso, um tipo de processamento que apaga certos dados do arquivo (de acordo, principalmente, com estudos sobre nossa audição). Por isso dizemos que são arquivo com perdas. Isso vai significar também que não podemos transformá-los em arquivos sem compressão novamente com a qualidade máxima, porque dados já foram perdidos. Os famosos MP3, WMA e OGG, dentre outros, são comprimidos com perdas e, por isso, são menores e têm menos qualidade.

	Sem compressão	Comp. sem perdas	Comp. com perdas
Tamanho para 1min.	Aprox. 10 MB	Aprox. 6 MB	Aprox. 1,5 MB
Qualidade possível	Máxima	Máxima	Menor
Extensões principais	WAVE, AIFF	FLAC e APE	MP3, WMA e Ogg
TV Pendrive toca?	Não	Não	Sim, MP3 e WMA*

* Note que são necessários os padrões de taxa de amostragem de 44.100 Hz e resolução de 16 bits para serem lidos pela TV Multimídia.

Portanto, se você tem espaço suficiente para primar pela qualidade, mantenha sempre arquivos sem compressão. Se não, procure escolher os comprimidos sem perdas, que têm a mesma qualidade dos não comprimidos, mas ocupam menos espaço. Agora, se no momento, o principal para você não é a qualidade de som ou se o equipamento que utiliza exige o tipo comprimido com perdas, use este mesmo.

Com relação às mídias de armazenamento de áudio digital, as mais comuns são, com certeza, os CDs ou, mais especificamente, os **CDDA** (discos compactos de áudio digital). Esses CDs armazenam o sinal de áudio de forma digital, mas sem formatação em termos de arquivos, e pode também guardar os arquivos digitais de áudio, quaisquer que sejam eles (WAVE, AIFF, MP3, WMA, AAC, Ogg, FLAC, APE, etc.).

Os **DVDs** e mais recentemente os **BDs** (Blu-ray) também podem armazenar áudio digital diretamente sem formatação ou arquivos de áudio formatados, permitindo maior número de arquivos e maior qualidade. Os DVDs, por exemplo, possibilitam áudio em surround e sinal digital (não formatado como arquivo) com maior taxa de amostragem e resolução.

Hoje também o pendrive é muito utilizado como mídia de armazenamento, embora seu uso esteja mais relacionado à facilidade de transporte do que ao arquivamento em si. Sua praticidade e seu espaço cada vez maior faz dele uma ferramenta muito importante atualmente e para o futuro.

Contudo, embora haja diversas mídias disponíveis para armazenamento do sinal digital ou dos arquivos, é o **HD** o local (virtual) mais utilizado, porque os sistemas trabalham com ele diretamente antes de exportar, se for o caso, para uma mídia externa. Diferentemente das mídias em disco externas, os HDs não trabalham com sinal de áudio diretamente, mas com arquivos de áudio. Além disso, o sistema só conseguirá executar arquivos para os quais esteja preparado, reconhecendo sua formatação.

2.3 PÓS-PRODUÇÃO

A fase da pós-produção de áudio é o momento em que o material recém gerado é tratado, lapidado. O produto, até então bruto, agora é manipulado, ajustado minuciosamente, observando-se cada pequeno elemento constituinte e ao mesmo tempo o todo.

A pós-produção, em relação à questão técnica (objeto principal deste manual) das produções de áudio em geral, é formada por duas etapas, que contam, cada uma, com pelo menos dois processos: a **mixagem** e a **masterização**. Esses processos referem-se à **edição** e ao **processamento** do áudio. A seguir, conheça cada uma dessas divisões, elaboradas aqui com fins didáticos.

2.3.1 MIXAGEM

Quando a captura do áudio é feita, na etapa da produção, se for acontecer armazenamento desse áudio pode-se fazer de (ao menos) duas formas: gravar todas fontes sonoras ao mesmo tempo, com diferentes microfones (captadores em geral) ou gravar em overdub (ou seja, cada fonte sonora gravada depois da outra, sendo que após a primeira ouve-se aquilo que já está armazenado). A mixagem é a adequação dos diversos sinais/arquivos/canais que temos para o canal final, conhecido como master. Este é um canal estéreo, ou seja, possui dois sinais diferentes, sendo um voltado para o alto-falante esquerdo e outro para o direito.

A mixagem consiste na adequação do equilíbrio entre os canais/sinais de entrada e o canal ou os sinais de saída. Assim, temos que ajustar os níveis relativos à intensidade sonora (amplitude, “volume”...) em cada canal e entre eles e distribuir cada um para um ou mais sinais de saída. Na prática, se temos um quarteto de cordas microfonado por instrumento, teremos quatro canais de entrada. Se o nosso canal final, o master, é um canal estéreo, ele contém dois sinais, um para o lado esquerdo e outro para o direito. O que temos que fazer é ajustar os níveis de intensidade de cada canal misturado com os demais no canal master e dispor cada um deles de um lado ou de ambos os lados (nos dois sinais) do canal.

O processo de mixagem, entretanto, inclui também a edição e o processamento dos sinais (embora tudo isso aconteça em interconexões). Veja a seguir.

2.3.1.1 EDIÇÃO

Quando os arquivos de áudio são criados na etapa da produção, seu conteúdo é formado pelos sinais brutos do material sonoro, ou seja, pura e simplesmente pela captação sem tratamento algum. O processo de edição realiza justamente esse trabalho de lapidação do material bruto capturado.

A edição é constituída pela realização de cortes, sincronização, escolha e separação de arquivos e/ou takes, duplicações e demais ajustes que visem a lapidação dos arquivos com o intuito de deixá-los com qualidade de produção. Por isso, dentre os diferentes tipos de processadores de áudio, podemos aqui (com fins didáticos), classificar alguns como integrantes do processo de edição, separando-os da etapa de processamento. Nesse sentido, a edição teria como objetivo reduzir ruídos, e seria classificada em dois tipos distintos: o noise gate e o noise reduction.

Capturar nos momentos de sons desejáveis – noise gate

O processador denominado noise gate permite a separação dos momentos em que existem sons desejáveis daqueles em que só existem ruídos. Assim, usando o noise gate em uma gravação de locução ou narração sonora, por exemplo, quando a voz do narrador/locutor soa é possível ouvir ela e tudo mais o que o microfone capta junto (o que normalmente é classificado como ruído), mas quando a voz do locutor silencia o noise gate identifica essa ausência e silencia a captação, ou seja, não é possível ouvir a voz do locutor (porque está calado), nem os ruídos de fundo.

Reduzir ruídos – noise reduction

Diferentemente do noise gate, o noise reduction é utilizado para reduzir os ruídos que acompanham (são captados juntamente com) os sons desejáveis. O funcionamento do noise reduction é constituído de duas etapas: um prévio escaneamento de um trecho do sinal selecionado onde só exista o ruído indesejado e depois a busca e atenuação/anulação daquele padrão de ruído identificado em todo o sinal.

Fazendo uma comparação da etapa de mixagem com o processo de lapidação de uma pedra bruta, por exemplo, é possível associar a edição (e o processo de mixagem) com os processos “físicos” de lapidação do material, ao passo que o processamento do áudio seria algo como os processos químicos que ajudarão a transformar aquela pedra em algo de grande qualidade. De outra forma, poderíamos pensar os passos de construção de um produto comercial como os processos de mixagem e edição, enquanto que o acabamento do produto seria equiparado ao processamento de áudio.

Efeito estéreo

A criação do efeito de estéreo para nossa audição é feita por meio de uma defasagem mínima (atraso) entre os sinais esquerdo e direito no momento da edição/mixagem ou mesmo já na microfonação (utilizando técnicas de estéreo). A estereofonia é uma implicação das diferenças de distância e localização entre nossas orelhas. Essas diferenças fazem com que o som sempre chegue antes em uma orelha e depois em outra, fazendo com que nosso cérebro associe essa defasagem à localização espacial da fonte sonora. Por isso o estéreo é mais do que dois sinais unidos em um canal, tendo sempre o intuito de gerar o efeito que é natural para nós. Em relação a isso é importante, por exemplo, manter sempre as caixas de som/alto-falantes alinhados, para que tenhamos essa impressão de estereofonia.

2.3.1.2 PROCESSAMENTO

Além da edição, a pós-produção de áudio requer o processamento dos arquivos. Os processamentos têm função de ajustes finos e de adição de efeitos aos sinais/arquivos de áudio. Os “ajustes finos” referem-se à adequação do material a padrões de altura (frequência), intensidade (ganho), timbre e mesmo duração. Alguns deles são realizados simplesmente por uma edição “micro”, no nível dessas propriedades, denominados de manipuladores. Mas quando fenômenos são virtualmente adicionados, como na reverberação, chamamos de efeitos, já que não se trata da simples adequação, mas da introdução de processamentos, digamos, ‘aditivos’.

Entre os diversos tipos de processamentos possíveis, veja, a seguir, os mais comuns e principais.

Comprimir

A compressão é um tipo de processamento do sinal de áudio utilizada principalmente para manter certa homogeneidade na intensidade/amplitude do sinal para determinado trecho ou canal. Funciona pela compressão dos sons mais intensos, de modo que eles aproximem-se, em intensidade, dos mais fracos. Os parâmetros mais comuns desse tipo de processador são: limiar, razão, ataque e resolução. O limiar (denominado de threshold) será utilizado para delimitar a amplitude (intensidade) do sinal a partir da qual haverá compressão. A razão (ratio) é relativa à taxa de compressão do som, expressa sempre por A:B, sendo que B é sempre 1. Quando maior for A, maior a taxa de compressão. Os demais parâmetros citados, de ataque e resolução, estão relacionados ao início da compressão e ao final dela de modo automático, referindo-se ao tempo em que será necessário entre o não funcionamento e o funcionamento (e vice-versa).

Equalizar

A equalização do áudio é feita para adequar a intensidade/amplitude de cada faixa de frequências (altura, portanto) a certo padrão estético, seja ele de mercado, técnico ou mesmo pessoal. Seu funcionamento se dá com base em três principais parâmetros: frequência principal,

largura de banda e ganho. Assim, você sempre estará trabalhando com o ganho (relativo à amplitude do sinal/intensidade sonora, em inglês *gain*) de uma determinada faixa de frequências (também conhecida como largura de banda ou *bandwidth*), tendo certa frequência como base, como principal. Alguns equalizadores possuem maiores possibilidades de adequação, ao passo que outros já são previamente configurados em certos aspectos, possibilitando apenas que o ganho seja alterado pelo técnico (caso do equalizador gráfico).

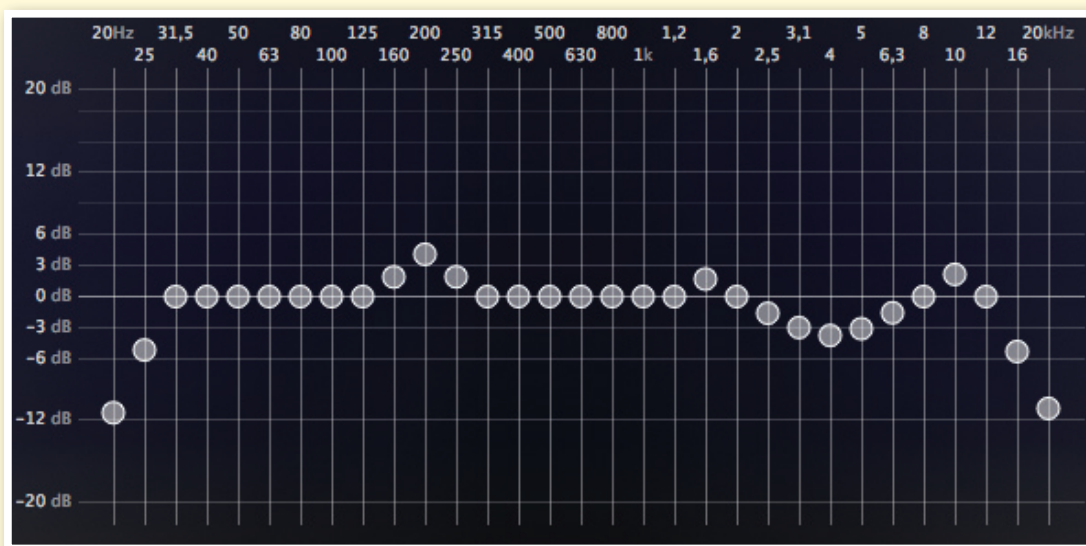


Figura 17 – Equalizadores

Gerar reverberação

Quando um som acontece em um ambiente, ele gera reflexões em sua propagação. A reverberação é o conjunto das reflexões e decorrentes interferências que o som produz ao propagar-se em certo ambiente (principalmente nos fechados). Esse tipo de processamento visa justamente recriar o tal fenômeno artificialmente, produzindo uma maior sensação de realidade. Para isso, é preciso ajustar a quantidade de primeiras reflexões e o tempo de reverberação. As primeiras reflexões acontecem próximas da fonte sonora, por isso quanto maior seu grau em relação às demais, maior a sensação de proximidade da fonte sonora. O tempo de reverberação refere-se justamente à duração de tal fenômeno. Mas os processadores que geram reverberação contam também com pré-configurações que se referem ao tipo de ambiente que emularão (seja virtual ou assemelhando-se a um real), por isso observa-se: *plate*, *room*, *chamber*, *hall*, etc.

Atrasar

Eventualmente, é necessário que um som seja um pouco atrasado para que produza certo efeito, seja de estéreo ou mesmo a sensação de maior volume ou como se fosse mais encorpado. O efeito de atraso também é um tipo de processamento, conhecido como *delay*. Uma manipulação

de tal tipo conta com o parâmetro de tempo de atraso, normalmente medido em milissegundos.

Produzir eco

Quando as reflexões de um fenômeno sonoro acontece após pelo menos 50 milissegundos, temos o efeito de eco, uma repetição do som. E isso também pode ser artificialmente realizado, bastando inserir repetições do som com atrasos mínimos de 50 milissegundos. Os processadores desse tipo de efeito já mixam o eco com o som original, além de possibilitar outros efeitos.

Alterar o tempo e/ou a altura

É possível mudar artificialmente a duração de um certo trecho. Isso pode acontecer diretamente (e automaticamente), por pequenos cortes durante todo o trecho selecionado ou junto da alteração da altura, como na mudança de rotação dos discos de vinil, por exemplo. Nesse último caso, quando a rotação é diminuída ou aumentada, a altura também muda.

O mesmo vale para a altura. Podemos alterá-la diretamente, transpondo de um tom a outro, realizar afinações ou alterá-la em conjunto com a duração.

Normalizar

A normalização é um tipo de manipulação relativo à intensidade sonora, ganho/amplitude do sinal. Sua função é de ajustar a amplitude de onda (ganho do sinal) ao valor determinado. O procedimento é iniciado pela fixação do ganho máximo pretendido. Depois, um escaneamento do trecho selecionado é feito, de modo que a maior amplitude de onda do trecho seja encontrada. Então simplesmente há a adaptação dessa maior amplitude ao ganho delimitado. O restante do trecho acompanha o movimento do que acontece com a amplitude maior: se essa for atenuada, o restante será na mesma proporção; se ela receber um ganho, tudo o que estiver selecionado receberá o ganho relativo.

Exciters, overdrives, etc.

Além dos citados, existem diversos outros processadores. Entre eles, são comuns efeitos como os excitadores aurais (que trabalham com a região dos harmônicos dos sons), os overdrives, etc., utilizados normalmente em instrumentos elétricos como a guitarra, para alterar o som natural.

2.3.1.3 AS TRÊS DIMENSÕES DA MIXAGEM

Já é comum analisar e realizar uma mixagem a partir da ideia dos três eixos: horizontal, vertical e o da profundidade. A ideia aqui sempre é distribuir os sons de modo a equilibrar o canal final/master.

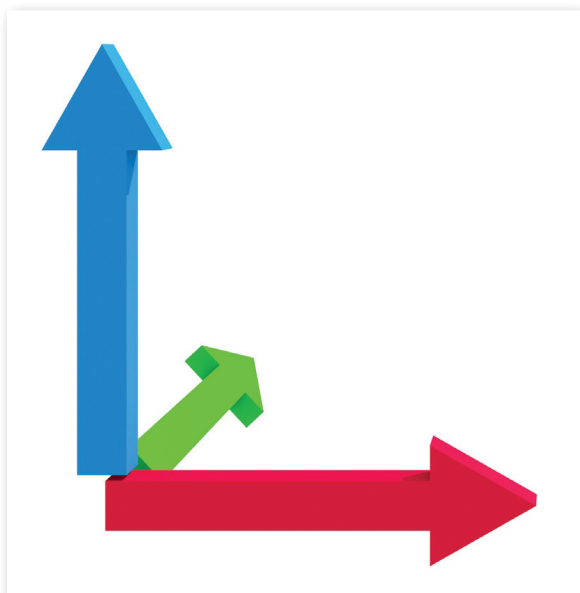


Figura 18 – Representação dos três eixos da mixagem

O **eixo horizontal** diz respeito à espacialização. Assim, se temos um sistema com duas caixas na saída, uma direita e uma esquerda, podemos mixar os canais/sinais distribuindo-os entre esses limites. Desse modo, cada canal/sinal pode soar mais forte na caixa da esquerda, da direita ou com a mesma intensidade em ambas. Se o sistema for surround, a complexidade e as possibilidades aumentam. Esse eixo é, portanto, relacionado à espacialização, em geral.

Verticalmente, pensamos na distribuição do som em termos de altura. Assim, devemos distribuir entre graves e agudos o som na nossa mixagem. É importante notar, contudo, que todo som, mesmo acontecendo em uma região mais grave, possui harmônicos que fazem parte dele e que precisam, também, ser tratados. O trabalho, verticalmente, é de equalizar os sons, portanto.

Por fim, em termos de **profundidade**, a analogia com a mixagem se faz pela relação de proximidade ou afastamento do som, o que, na prática, vai ser dado em conjunto pelo ganho de cada sinal/canal mixado e pelo efeito de reverberação de cada sinal/canal.

2.3.2 MASTERIZAÇÃO

Após a mixagem, quando vários canais são manipulados e tornam-se apenas um canal master, segue a última etapa de uma produção de áudio: a edição e o processamento desse canal master.

A masterização é justamente uma nova fase em que se repetem vários pontos da mixagem, entre edição e processamento. A função dela é de adequar o canal final para o objetivo final desejado: distribuição em mídia digital, em geral.

É preciso notar que essa finalização refere-se a questões técnicas, mas sempre voltadas para fundamentos estéticos e/ou comerciais.

3 SOFTWARES ²

Podemos dividir os softwares de produção de áudio em pelo menos quatro categorias: samplers e sequenciadores MIDI; editores de partituras; editores de áudio; e multipistas.

Os samplers são softwares que executam ou tocam samples, ou seja, amostras de sons. Em geral esses softwares executam os sons e a combinação deles em looping. Os sequenciadores MIDI, muito próximos dos samplers, executam sequências compostas em MIDI. Normalmente usam-se, também, instrumentos virtuais para executar as sequências, tais como: Hydrogen, LMMS, MusE Rosegarden e Qtractor.

Os editores de partitura, como a própria denominação denota, servem para a criação ou cópia de partituras digitalmente. Normalmente esses softwares também permitem que a música composta ou copiada seja ouvida, a cada inserção de nota ou no geral. O Rosegarden, o Lilypond e o MuseScore são editores de partituras do Linux.

Já os editores de áudio servem para a edição de faixas/trilhas/canais específicos. A ideia principal seria de masterização. Com eles você pode recortar, copiar, colar, comprimir, normalizar, equalizar, etc. Tudo relacionado à edição e processamento. O software Audacity é destaque entre os editores livres.

Por fim, os softwares multipistas, como o Ardour e o Qtractor, são usados para a gravação em multipistas (daí sua denominação) e para a mixagem. Por comportar diversos canais de áudio, os multipistas são os softwares ideais para a mixagem, porque você pode trabalhar com a edição e o processamento de cada canal e ouvir/exportar tudo para o canal master.

² Uma vez que o Estado do Paraná trabalha oficialmente com softwares livres e utiliza o sistema Linux, as citações aqui dirão respeito a softwares dentro desse contexto.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Luciano. Fazendo música no computador. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.
- GIBBS, Tony. The fundamentals of Sonic Art & Sound Design. Lausanne: AVA Book, 2007.
- GIBSON, David & CURTIS, Maestro. The Art of Producing: How to produce an audio project. Boston: Thomson, 2005.
- GRIFFITHS, P. A Música Moderna. Rio de Janeiro: Zahar, 1997.
- HENRIQUES, Fábio. Guia de mixagem. Rio de Janeiro: Música & tecnologia, 2007.
- HUBER, David Miles & RUNSTEIN, Robert E. Modern recording techniques. Oxford: Elsevier, 2005.
- MCLEISH, Robert. Produção de Rádio: um Guia Abrangente de Produção Radiofônica. São Paulo: Summus, 2001.
- MENEZES, Flo. A acústica musical em palavras e sons. Cotia: Ateliê Editorial, 2003.
- RODRÍGUEZ, Ángel. A dimensão sonora da linguagem audiovisual. São Paulo: SENAC SP, 2006.
- SCETTA, Mark. Gardner's guide to audio post production. Washington: GGC, 2008.
- SERRA, Fábio Luis Ferreira. Áudio digital: a tecnologia aplicada à música e ao tratamento de som. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2002.
- SONNENSCHNEIN, David. Sound Design: the expressive power of music, voice and sound effects. USA: Michael Wiese, 2001.
- STEVENS, S. & WARSHOFISKY, F. Som e Audição. Rio de Janeiro: José Olympio, 1968.
- VALLE, Sólon. Manual prático de acústica. Rio de Janeiro: Música & Tecnologia, 2007.
- YEWDALE, David Lewis. Practical art of motion picture sound. Oxford: Focal Press, 2007.