

MASTERIZAÇÃO - ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE O PAPEL DO CONCEITO NO CONTEXTO ATUAL DO ÁUDIO NO BRASIL

Maria Amélia Décourt

Observa-se que a busca pela obtenção de um resultado sonoro de qualidade, representa para os profissionais do campo do áudio que pesquisam continuamente, um passo à frente de quaisquer outros que não procurem aprimorar seu trabalho atualizando conhecimentos e refletindo sobre sua prática. A rotina em estúdios de áudio não deve significar apenas manipulação técnica de equipamentos, mas também compreensão de conceitos relativos ao que se faz, processo criativo e investigação constante de novas possibilidades de atuação, naturalmente sob critérios de qualidade de produção, custo e benefício.

As práticas de pré-masterização, masterização, re-masterização e restauração foram selecionadas no contexto deste tema a partir de artigos e entrevistas publicados, no sentido de discutir seus significados conceitualmente e esclarecer possíveis equívocos observados pelo autor em relação a estas práticas, no que se refere a profissionais de áudio como também aos consumidores de CDs (*compact discs*).

Pode-se dizer que na época de hoje o termo masterização em geral é empregado no nível do senso comum, como referência ao processo de fabricação de CDs. Porém o conceito não se limita a este contexto; masterização por definição significa "produção de uma cópia máster ou matriz" ou ainda "prensagem de discos fonográficos". Na etimologia da palavra, o termo deriva do inglês *master* (Séc. XII), que significa "mestre; pessoa que tem autoridade; mecanismo ou recurso que tem poder e controle sobre outros" ou ainda, "original a partir do qual se fazem cópias, matriz". Do latim *magister* (da raiz mag-) designa aquele "que manda, dirige, ordena, guia, conduz."

A idéia de masterização, conforme o sentido etimológico, indica que uma matriz (um máster) é o que vai determinar a procedência e qualidade de um trabalho inédito. Por analogia pode ser visto o exemplo da xilogravura; sem

uma matriz primeira de boa qualidade, preparada e construída cuidadosamente por um artista que conhece o que faz - desde o tratamento da madeira, a aplicação de tintas até a reprodução em papel - a tiragem de cópias não corresponderá ao resultado esperado. De forma semelhante, uma gravação de áudio pode ser bem executada em suas etapas de captação, compressão e pré-amplificação, porém sem um processo de masterização adequado a leitura do material resultante não corresponderá ao padrão da gravação realizada, normalmente desejado por produtores, artistas e consumidores.

Processos de masterização já eram utilizados desde a época do vinil, para a fabricação de suas matrizes. Portanto, o conceito de masterização em áudio, pode ser considerado para além do contexto dos CDs; de modo geral pode ser visto como a tradução de informações sonoras do material gravado para um máster (matriz) que define o padrão do som a ser reproduzido pelo máster. O critério de padrão de som a ser reproduzido é considerado como o mais próximo possível do padrão da matriz. O máster por sua vez é o que define o suporte a ser utilizado para reprodução; CDs são reproduzidos de um CD máster; os discos de vinil são reproduzidos a partir de uma matriz em vinil.

Para a obtenção de resultados satisfatórios relativos ao processo de masterização devem ser consideradas na confecção de CDs as etapas de pré-masterização e re-masterização.

Carlos de Andrade apresenta significativas informações sobre este tema em seu artigo, no sentido de ressaltar o desenvolvimento de um trabalho em áudio segundo padrões categorizados. O autor mostra que as etapas de pré-masterização, masterização e re-masterização, conforme os próprios termos indicam, devem obedecer esta ordem no trabalho de confecção de um CD. Esta afirmação assim apresentada pode parecer óbvia, mas conforme o próprio autor aponta, na prática esta seqüência por vezes não é respeitada; freqüentemente a pré-masterização é confundida com a etapa final do processo de masterização, quando na realidade deve ser a inicial. Segundo Andrade, muitos profissionais na tentativa descuidada e até mesmo enganosa

de economizar tempo no trabalho, ou até mesmo por falta de conhecimento, acabam por deixar esta etapa por último no processo de masterização.

Em linhas gerais, a etapa de pré-masterização caracteriza-se pelo devido estabelecimento de conexões entre a parte analógica e digital do equipamento de áudio, neste caso em função do critério maior de reprodução do som, que é a fidelidade em relação à matriz. O material sonoro é enviado para o computador, equalizado e comprimido, para a confecção da matriz. Assim uma série de cuidados e procedimentos que devem ser utilizados nesta etapa, tendo em vista a garantia de obtenção de bons resultados, são por vezes deixados em segundo plano, o que em geral implica na perda de qualidade do material gravado. Em vista dos problemas acarretados pela falta de método adequado no trabalho - ausência de empenho e de utilização de equipamentos de qualidade na etapa inicial de conversão analógico-digital (A/D) - o que se observa é que o profissional então é obrigado após a conversão, a voltar o material ao tratamento de pré-masterização que foi mal realizado, na tentativa de corrigir os erros; tenta fazer depois o que deveria ter sido feito adequadamente no início. Sem dúvida, este procedimento não traz bons resultados, pois o material sonoro assim tratado em geral é adulterado em relação à gravação original e o tempo gasto na tentativa de recuperá-lo, será bem maior em função da desvalorização da etapa de pré-masterização.

1. Pré-masterização

Segundo Andrade, a pré-masterização deve ser vista como o primeiro estágio de preparação da matriz ou suporte que será utilizado para confeccionar a matriz de vidro (*Glass Master*). O sistema utilizado na confecção da matriz deve ser compatível com o do suporte a ser utilizado; assim deve ser verificada a compatibilidade entre o suporte e os sistemas de áudio, como também os de códigos PQ, que são aqueles que definem o número de faixas e índices do disco, duração e tempos de *off set* ou *pré roll* de cada faixa de acordo com os padrões das fábricas, como também o início e término de cada faixa segundo um código temporal ou *time code*.

Sistemas de pré-masterização

Basicamente Andrade apresenta três sistemas de pré-masterização para CDs, a saber:

- o tradicional e pioneiro Sony/Phillips PCM 1630; baseado em fitas magnéticas de vídeo U-Matic (ultrapassado e descontinuado pela Sony em 31/08/95).
- o sistema veloz Doug Carson ou DDP, que introduziu a pré-masterização a partir de uma fita Exabyte de 8mm proporcionando leitura de data e até 2.8 vezes a velocidade normal, agilizando o processo de transferência de dados contidos nestas fitas para a matriz de vidro (*Glass Master*), dinamizando radicalmente o processo de fabricação que antes encontrava sérios problemas de estreitamento de produtividade neste estágio, porém não permite a manipulação dos parâmetros de áudio.
- Workstation Sonic Solutions, que proporciona a possibilidade de pré-masterização nos dois formatos acima descritos como também possibilita a pré-masterização em formato PMCD ou PQCD, que compreende um CDR gravado através da cadeia SCSI em um computador Apple Macintosh, de modo a incluir o sinal contendo as informações de PQ entre o guia do CD e a primeira faixa. Este processo é considerado pelo autor como o mais garantido pelo fato de que possibilita a audição e avaliação da integridade das informações sonoras nele contida, quer em aparelhos de som domésticos (toca-discos CD standard), quer em um sistema automatizado de detecção de erros como o CD CATS. Além disto, o Sonic Solutions detém qualidade ímpar do som digitalizado, proporcionando ao usuário praticamente o maior número de possibilidades de manipulação do áudio, em relação aos demais sistemas de áudio disponíveis.
- O Sadie, de origem britânica, é recomendado por Oswaldo Malagutti dos estúdios Mosh; o sistema é bastante utilizado na BBC de Londres, assim como em praticamente todos os países da Europa.

Exemplo de sala de masterização: Estúdio Mosh

- Sistema Sadie e Sonic Solutions HDSP
- Monitoração: caixas Yamaha NS-10M
- Amplificação: à válvula MC-75, Madntosh (com trinta anos aproximadamente, são amplificadores de audiófilo reformados. As válvulas KT88 foram trocadas e alguns condensadores e resistores antigos, porém os amplificadores de linha foram mantidos – são o diferencial destes amplificadores.
- Equalização e compressão: todo o processo é realizado de modo analógico, pela linha Blue da Focusrite. Compressores para masterização Blue 330 e equalizador Blue 315, controlados pelo Central Mastering Controller Blue 300 e o Máster Module 300.
- Conversores A/D-245 e D/A-260; Apogee AD1000, o AD/DA OS-1000, Opsx-100, que opera em 24 bits e 96kHz.
- Para eliminar ruídos (chiados) do sinal: De-esser da Cedar (neste caso o audio tem de estar no domínio digital).

Problemas relacionados ao processo de masterização

Sem considerar a etapa considerada de pré-masterização, certamente o operador de áudio terá de re-encaminhar o material gravado para estas mídias de conversão apresentadas, o que implica em conseqüências desastrosas de um trabalho apressado e sem método, sem compreensão dos conceitos que determinam a prática, o que põe em dúvida a qualidade do trabalho e seus responsáveis.

Outro problema é a crença de que certos ajustes oriundos das etapas de mixagem, equalização e de compressão podem ser resolvidos na masterização. Assim, tentar aumentar o volume de algum componente do material sonoro - voz, por exemplo -; na medida em que as freqüências da região de voz são elevadas no equalizador, todos os instrumentos que estiverem na mesma região de freqüência serão alterados, prejudicando o trabalho da etapa de equalização. Nesse sentido, aumentar volume não é um procedimento que garante bons resultados esperados na masterização.

Um bom resultado depende essencialmente da *performance* dos músicos e das etapas anteriores à da masterização – como gravação e mixagem.

Parâmetros básicos do processo de pré-masterização

Em seguida são apresentados parâmetros básicos relativos ao processo de pré-masterização, recomendados por Andrade, segundo os objetivos gerais do processo de masterização - o material contido nas fitas a serem pré-masterizadas refletem primordialmente as intenções sonoras do produtor e/ou artista. O parâmetro segue a versão do original, de acordo com a noção de máster. Assim os critérios de equalização e dinâmica pré-estabelecidos na gravação original, devem ser respeitados.

a) Conversão analógico-digital (A/D) ou digitalização do áudio original. Utilização de equipamentos adequados, como os apresentados e, consideração dos critérios da etapa pré-masterização como primeiro estágio a ser cumprido no processo de masterização.

Conversão analógica para digital: o trajeto que interliga a fonte analógica (mesa ou gravador analógico de dois canais) ao gravador digital (DAT ou *workstation*). Recomenda-se os seguintes critérios relativos aos equipamentos a serem utilizados para a conexão entre a fonte analógica e o gravador digital de modo a garantir a preservação do sinal original:

- conversores de alta resolução, baixo JITTER (distorções na constância do relógio de amostragem).
- melhores algoritmos de remapeamento da palavra digital (DITHER).¹

De acordo com o parâmetro geral de masterização, que é o de preservação da gravação original segundo a relação artista, produtor, mídia e operador de áudio, Andrade ressalta que a principal propriedade de um conversor A/D de qualidade é justamente a de preservação do som original sem criar artefatos de qualquer espécie, e não de modificação do som ou mesmo de aprimoração deste. Conforme foi visto

¹ Ver informações complementares sobre DITHER ao final do artigo.

esta afirmação caracteriza a pré-masterização como etapa inicial do processo de masterização; o uso devido de um conversor cumpre a função de fidelidade e precisão na tradução da linguagem analógica para digitais. Ele não deve ser entendido como um meio de correção de erros ou de modificação da gravação original, a ser empregado na etapa final do processo.

Exemplos de conversores considerados categorizados pelo autor: Mytec, Appoge, Prism, Wadia, DB Technologies, entre outros.

- b) Homogeneização da sonoridade geral dos fonogramas que comporão o produto final (sem a homogeneização o ouvinte teria de alterar constantemente os controles do amplificador durante a reprodução, o que seria absurdo).
- c) Além do simples controle sobre graves e agudos, a pré-masterização sintetiza parâmetros abstratos que circundam a paisagem sonora, tais como dimensão do áudio, imagem, profundidade e ambiência, transparência criados na mixagem.
- d) Utilização de conversores D/A (digital-analógico) de alta resolução (20 bits), para reconverter o áudio previamente digitalizado e permitir uma avaliação precisa dos parâmetros a serem corrigidos.
- e) Consideração da relação sinal-ruído do programa disponível.
- f) Utilização de amplificadores e pré-amplificadores de alta resolução.
- g) Utilização de monitores equilibrados e de resposta de frequência extensa.

Em conclusão, a questão é a de que o processo de masterização não significa cópia ou passagem direta do material obtido de gravadores DAT para o CD master, como em geral pode ser observado no trabalho de estúdios de áudio. O tratamento aplicado à gravação original não pode prescindir de conversores analógico-digitais adequados, assim como dos demais procedimentos apresentados.

A idéia de que a masterização só depende do produto final de mixagem, que é a gravação realizada em DAT, pode ser vista como senso comum. O conceito deste gravador limita-se ao processo de mixagem; este equipamento não se encarrega dos problemas de conversão, que não podem ser relegados no processo de masterização. Assim, sem a pré-masterização, o produto da mixagem em geral é prejudicialmente alterado.

Outro ponto que merece destaque, principalmente nos dias de hoje em que o tempo do trabalho comercial de áudio em estúdios costuma ser reduzido a um mínimo, é o que se refere à escuta. Diversos autores selecionados para este artigo comentam o valor de se saber escutar o que está sendo masterizado. Por "saber escutar" pode-se entender uma visão do todo do trabalho, uma apreciação conjunta das faixas, umas em relação às outras, processo que não conta apenas com os equipamentos, mas também com a percepção humana.

Para isto recomenda-se que a escuta seja administrada com o devido distanciamento, por meio de pausas no trabalho, que muitas vezes significam ouvir outras composições, para que a atenção não se esgote no trabalho que está sendo realizado. A escuta é observada na etapa inicial dos processos de masterização, como meio de avaliação do material sonoro a ser masterizado, assim como ao final, como forma de avaliação do produto já convertido. Além disto, ela pode ser realizada em qualquer momento do processo, conforme a necessidade do profissional de rever o material, de identificar ruídos, distorções.

Nesse sentido, masterizar significa "saber ouvir", aguçar a audição no nível do requinte; assim Malagutti destaca que o profissional de áudio deve ouvir música em geral, de diversos gêneros, pode comparar gravações antigas com recentes, diferentes gravações de um mesmo material, como também materiais sonoros de modo geral (trilhas, efeitos sonoros para rádio, televisão, cinema, e outros) para conhecer e aprimorar seu trabalho.

Por fim, vale citar as "dez dicas básicas para masterização", de Carlos Freitas (Freitas, 2002: 84), no que se refere a cuidados no trabalho em

estúdio. O texto integral apresenta informações bem explicadas sobre o assunto, como por exemplo:

- registrar os parâmetros utilizados (salvar em sistemas digitais e anotar em analógicos);
- realizar opções de equalizações e de compressões tendo em vista a ordem de montagem do CD;
- comparar estados do material sonoro – com ou sem processamento – como meio de avaliação do processo;
- realizar sempre *back-up* do original e utilizá-lo para a matriz;
- procurar manter certo distanciamento, no que se refere à percepção auditiva do material sonoro processado, para que a escuta não seja prejudicada pelo trabalho intermitente.
- Operar em 24 bits, salvando e arquivando a matriz em 24 bits, mesmo que o CD final seja em 16 bits. Utilizar o processo dithering na transferência do áudio 24 bits, possibilitando a criação de um áudio em 16 bits de excelente qualidade.
- Não realizar *fade-in* e *fade-out* durante a mixagem e sim na masterização, uma vez que ajustes de tamanho e duração dos *fades* não podem ser alterados livremente.
- Ouvir em mono, pois este padrão ainda é encontrado (em rádios portáteis, computadores, televisões, AM).

Re-masterização / Restauração

O termo é empregado em geral nas gravadoras no que se refere à restauração de áudio. Nota-se que este processo envolve essencialmente à qualidade de recuperação de material antigo, o que implica em uma série de cuidados, muitas vezes não considerados. O processo consiste de diversas e minuciosas etapas que não devem ser queimadas.

A primeira deve ser a audição do material, realizada pelos profissionais do estúdio, para pré-análise e escolha de faixas. O material em geral está em vinil, tape de ¼ ou DAT e, por vezes, das três formas. O princípio

recomendado é o de se ter por base o material original, assim antes o vinil de que o DAT, para se ter acesso à fonte primeira.

Nesta etapa o material é analisado no sentido de se averiguar o estado para recuperação; se o vinil e cassetes apresentam problemas como fungos, distorções, defeitos como riscos, *clicks* por imantação espontânea das edições feitas por cortes de lâmina, perda da camada de óxido e deterioração do suporte orgânico entre outros. Assim primeiramente o material deve ser tratado para alcançar as melhores condições de uso possíveis. Nota-se que esta etapa implica em cuidados verdadeiramente artesanais, como por exemplo no vinil, desde a escolha de agulhas próprias para reprodução, como também limpeza com solução de sabão em água, panos anti-estáticos para limpar e diminuir o atrito da agulha nos sulcos, reduzindo assim o ruído de superfície.

O material então é equalizado e comprimido. Em geral o objetivo da compressão no processo de masterização é o de atingir um nível alto de volume e objetividade (clareza), por uma questão de preferência estética do público na atualidade. O compressor pode eliminar distorções causadas pelo aumento de volume.

Após as etapas de equalização e compressão faz-se a conversão AD (analógico-digital) para o Apogee, para então passar a fase de eliminação de ruídos no domínio digital. A partir daí, o material sonoro vai para o computador, praticamente pronto para a edição do CD.

Dos dois sistemas disponíveis no mercado para tratamento de eliminação de ruídos e distorções, assim como para recuperação de material antigo, são indicados o NoNoise da Sonic Solutions e o Cedar, pelo alto padrão de qualidade. O NoNoise é capaz de eliminar ruídos por comparação de fragmentos do material sonoro; ele seleciona uma parte semelhante ao que deve ser subtraído do material e passa a eliminar todo fragmento semelhante, reconstruindo formas destruídas por distorções.

O Cedar System é baseado em *hardware* e disponível em unidades isoladas (*stand alone units*) que desempenham funções específicas. Opera em tempo real, mas apresenta limitações no que se refere à sintonia fina, o que implica

na permanência de alguns defeitos, que exigem tempo para serem corrigidos, o que diminui a vantagem do tempo real deste sistema.

Descrição dos sistemas Cedar e Sonic Solutions (Valle, Gimenez: 1996)

CEDAR - Computer Enhanced Digital Áudio Restoration (computador para realçar digitalmente a restauração de áudio)

Divide-se em quatro unidades segundo as seguintes funções

1. DC-I Stereo Real-Time De-Clicker: equipamento capaz de eliminar 2500 *dicks/scratches* por segundo, por canal. Ideal para trabalho com matrizes antigas em qualquer formato e problemas relacionados com gravações digitais. Processamento em tempo real.
2. CR-I - Stereo Real-Time De-Crackler: equipamento capaz de eliminar os ruídos indesejáveis e distorções. Ideal para trabalhos com matrizes antigas em qualquer formato e problemas relacionados com gravações atuais (erros digitais). Processamento em tempo real.
3. AZ-I - Stereo Azimuth Corrector: equipamento capaz de corrigir falhas no espaço estereofônico e flutuação (azimute). Ideal para trabalhos com matrizes antigas em qualquer formato e problemas relacionados a gravações atuais (imagem estereofônica). Processamento em tempo real.
4. DH-I - De-Hisser: capaz de eliminar ruídos do tipo "chiado". Ideal para trabalho com matrizes antigas em qualquer formato e problemas relacionados a gravações atuais, analógicas ou digitais. Processamento em tempo real.

SONIC SOLUTIONS

SS-143: unidade de edição que permite mixagens de doze para dois canais.

SS-501: PQ Code Editing/CD Áudio and CD ROM interface, capaz de gerar códigos de pré-master para a produção da *glass master*.

SS-502: possibilita a finalização de um programa em *hard disk* para *tape* em 8mm hexabyte (formato recente utilizado pela indústria de CDS).

Sony CDW 900E: equipamento para gravação de CDs fabricada pela Sony, capaz de produzir matrizes para a indústria de CDs.

DINR – Digidesign Intelligent Noise Reduction (*software* para redução de ruídos): desenvolvido para remover diversos tipos de chiado. Ideal para trabalhos com matrizes antigas em qualquer formato (mono ou estéreo).

2. Ética e masterização

O conceito de masterização pode ser considerado essencialmente sob o objetivo maior da reprodução do áudio nos meios de comunicação. Isto incide na questão da identidade do trabalho a ser divulgado nas mídias, que caracteriza a imagem do artista e do produtor, assim como das gravadoras – responsáveis em última instância pela veiculação do áudio segundo critérios sonoros próprios. Assim, todos procedimentos relativos ao processo de masterização, como foi apresentado, devem ser realizados tendo-se em vista a relação artista, produtor, gravadoras e profissionais de estúdios de áudio.

Atualmente os recursos dos equipamentos digitais das salas de masterização disponibilizam um amplo panorama de possibilidades no tratamento do material sonoro para artistas, produtores e operadores de áudio. Como observa Andrade, avançados programas digitais de edição das *workstations*, permitem a criação de conceitos complexos e sofisticados relativos ao material sonoro, que envolvem a questão da identidade do áudio a ser desenvolvido – a identidade que caracterizará artistas e produtores, também relativa aos objetivos comerciais das gravadoras sobre o produto nas mídias.

Observa-se que a questão do equipamento digital, como vem sendo discutida até este ponto, deve ser vista como um recurso e não como um fim em si. Esta espécie de equipamento deve servir às diretrizes gerais do trabalho em áudio - que envolvem os objetivos de artistas, produtores, gravadoras e estúdios - e não determiná-lo. Assim o operador de áudio deve levar em conta que a etapa da masterização é uma significativa interface entre artistas e produtores e as gravadoras, conforme o que foi apresentado sobre as etapas

do processo de masterização, os cuidados relativos à utilização de equipamentos.

Como exemplo observa-se que os protocolos de padrão de som para CDs, atualmente visam a reprodução em alta intensidade (volume) nos sistemas de som, o que exige o emprego de critérios os mais rigorosos na avaliação do conteúdo dinâmico do programa a ser comprimido. Qualquer efeito indesejável será potencializado na reprodução tendo em vista o critério de intensidade. Portanto recomenda-se que não se utilize ferramentas que introduzam efeitos próprios – para além do que está no áudio original – como *pumping* (respiração), no sinal a ser processado.

A relação artista, produtor, gravadora, estúdio, por vezes pode envolver interesses distintos quanto aos procedimentos sobre o áudio a ser divulgado. Mais uma vez se observam os critérios de dinâmica de produção e de custo e benefício, em geral considerada pelas gravadoras, face à questão do padrão de qualidade do material sonoro, da parte de artistas e de produtores. O potencial dos equipamentos, sejam eles digitais ou analógicos, deve ser empregado na medida de se chegar o mais próximo possível da obtenção de soluções em áudio que integrem todos estes critérios. O perigo da idéia de que o valor é a tecnologia pela tecnologia é o de se considerar que equipamentos avançados necessariamente proporcionam melhores desempenhos e sob esta égide, utilizá-los como forma de queima de etapas, tendo em vista a economia de tempo e de gastos em detrimento da qualidade do áudio.

Faz parte da função do profissional de áudio ter conhecimento dos conceitos que envolvem seu trabalho; conforme o que foi apresentado, conceitos relativos ao método de trabalho e aos interesses das partes envolvidas – artistas, produtores, gravadoras e estúdios.

Portanto os recursos de áudio disponibilizados pelas salas de masterização devem ser utilizados em função da apreciação dos respectivos produtores e artistas, assim como das gravadoras que irão veicular o trabalho no mercado; não se trata de uma função independente de operadores e engenheiros de estúdios. Recomenda-se como procedimento padrão a realização por escrito de

um contrato entre as partes envolvidas, caracterizando a responsabilidade sobre o trabalho a ser desenvolvido.

Glossário específico do texto

Dither

Dispositivo empregado em sistemas de áudio (observado em alguns sistemas gráficos também) na conversão analógico-digital, para garantir a qualidade do material sonoro resultante. De modo geral, o processo de conversão consiste em transformações do sinal original a partir da *quantização* do som (etapa de amostragem) - a codificação em valores discretos. Durante o processo podem ocorrer *distorções de quantização*, assim consideradas em função de uma aproximação grosseira dos valores de tensão realizada pelos conversores na leitura - da tensão (tensão) padronizada em valores aproximados, compreendidos em estreito espectro de representação do sinal. A diferença entre uma tensão em si e seu valor mais próximo de quantização é chamado de *erro de quantização*, do que decorre o *ruído de quantização* (distorção). Graficamente o erro de quantização pode ser observado pela significativa diferença, adquirida durante a conversão, entre ambas as formas de onda: a senóide original (analógica) e a forma da onda digital, do que resulta o ruído.

O *dither* consiste no acréscimo de ruído branco ao sinal antes de ser digitalizado, no sentido de fazer com que o conversor digital possa codificar praticamente todo sinal de sua entrada, suavizando a forma de onda digital e aproximando-a à tensão da senóide original, de modo que o formato geral do sinal original seja mantido.

O *processo de ditheragem* atua como filtro de entrada que subtrai as altas freqüências obtidas em função do processo de conversão e observadas na forma de onda digital. Esta remoção das altas freqüências suaviza os degraus da forma da onda digital, deixando mais semelhante à forma original. Como filtro de saída, reconstitui a senóide original, por meio do acréscimo de ruído

branco (escolhido como referência por ser o mais tolerado pelo ouvido humano) ao sinal original, para evitar as distorções da conversão.

Glass master – matriz industrial utilizada para a reprodução em grande escala dos discos CD e DVD (Ratton, 2002: 168).

Referências Bibliográficas:

- ANDRADE, Carlos. <http://www.visomdigital.com.br/artigo3.htm>.
- ANDRADE, Carlos. *O que é Masterização?* Revista Música e Tecnologia. Ano VIII, nº 54, pp. 54-57. R.J.: Editora Música e Tecnologia, 1995.
- BAHIA, Mairton. *Masterização e pós-produção: algumas considerações*. Revista Música e Tecnologia. Ano X, nº 91, pp.30-34. R.J.: Editora Música e Tecnologia, março de 1999.
- FREITAS, Carlos. *Masterização (parte 2): compressão*. Revista Música e Tecnologia. Ano XI, nº 111, pp.136-37. R.J.: Editora Música e Tecnologia, dezembro de 2000.
- FREITAS, Carlos. *Dicas para masterização em sistemas simples*. Revista Música e Tecnologia. Ano XV, nº 128, pp.84. R.J.: Editora Música e Tecnologia, maio de 2002.
- MONTEIRO, Manny. *Os primórdios da masterização contados por Oswaldo Malagutti*. Entrevista; Revista Música e Tecnologia. Ano XI, nº 105, pp.52-56. R.J.: Editora Música e Tecnologia, junho de 2000.
- RAREZ, Perón. *Entenda o dither*. Revista Música e Tecnologia. Ano IX, nº 74, pp.78-83. R.J.: Editora Música e Tecnologia, outubro de 1997.
- RATTON, Miguel. *Glossário de tecnologia musical*. Revista Música e Tecnologia. Ano XV, nº 134, pp.168. R.J.: Editora Música e Tecnologia, novembro de 2002.
- SARAVIA, Florencia. *Para entender mais sobre o audio digital: dither quantizer – o mal do audio digital. Dither – ruído a serviço do bem*. Revista Música e Tecnologia. Ano XV, nº 134, pp.160-64. R.J.: Editora Música e Tecnologia, novembro de 2002.
- VALLE, Sólton do, GIMENEZ, Karen & CAVALLO, Cláudia. *Remasterizando gravações preciosas*. Revista Música e Tecnologia. Ano VIII, nº 53, pp. 27-31/ 74-77. R.J.: Editora Música e Tecnologia, 1995.