

Escola das Artes da Universidade Católica Portuguesa

Mestrado em Som e Imagem



**Loudness: Faz sentido aplicar uma norma de regularização na
masterização musical?**

Design de Som 2014/2015

Diogo Octávio Saraiva de Sousa Pereira

Professor Orientador: Pedro Pestana

Professor Co-Orientador: Vasco Carvalho

Novembro de 2015

Loudness: Faz sentido aplicar uma norma de regularização na masterização musical?

Agradecimentos

Gostava de agradecer aos Professor Pedro Pestana e Vasco Carvalho por toda a ajuda proporcionada durante a realização desta dissertação e conhecimento transmitido durante o mestrado e licenciatura

Ao André e à banda Red Line pela disponibilização do tema que é utilizado no projecto final.

Aos meus amigos e colegas de turma, pelos anos de ajuda e bons momentos partilhados. Em especial ao Henrique pelos longos anos de amizade desde a licenciatura e apoio nos momentos menos bons, e à Cátia pelos trabalhos realizados em conjunto durante o mestrado e paciência para me aturar.

Aos meus Pais e irmão por me darem a oportunidade de estudar na área que me interessava, e por todo o apoio.

Aos meus avós pelo incondicional apoio que me deram desde sempre.

Resumo

Neste trabalho irei dissertar sobre as possíveis vantagens e desvantagens, que resultarão de uma hipotética introdução de uma norma que regulamente os níveis de *loudness* na produção musical, durante o processo de masterização. Pretende-se também compreender o efeito que os vários tipos de processamento aplicados para maximizar o volume durante a masterização têm sobre o ouvinte. Para isto foi realizada uma produção musical, na qual foi gravada uma banda. As gravações foram posteriormente misturadas e masterizadas em quatro estilos diferentes, aplicando diferentes processamentos a cada uma. Essas masterizações foram utilizadas em testes auditivos com 30 ouvintes, onde se tentou descobrir a influência que elementos como a gama dinâmica de uma faixa têm na preferência do ouvinte, comparando as várias versões ao mesmo volume aparente.

Palavras-chave: Masterização; Loudness; Produção Musical; Processamento.

Loudness: Faz sentido aplicar uma norma de regularização na masterização musical?

Índice de Conteúdos

Agradecimentos	ii
Resumo.....	iii
Índice de Conteúdos.....	v
Glossário.....	1
Lista de Figuras.....	2
Lista de Tabelas	3
1 Introdução.....	4
1.1 Apresentação do Tema de Investigação e Objectivo	4
1.2 Objecto de Estudo	5
1.3 Metodologia utilizada para a Investigação e Projecto Final	6
1.4 Descrição da estrutura da dissertação	10
2 Estado da Arte	12
2.1 Contextualização	12
2.1.1 Vinil.....	14
2.1.2 Rádio	15
2.1.3 Televisão.....	16
2.1.4 Cinema	16
2.1.5 Compact Disc.....	17
2.2 Maximização do Volume	18
2.2.1 Compressão.....	18
2.2.2 Efeitos Secundários	20
2.2.3 Impacto na preferência do Ouvinte	21
2.3 Possíveis Soluções	23
2.3.1 DRA – Dynamic Range Approval	23
2.3.2 Masterização no iTunes	23
2.3.3 Normalização de Loudness no Youtube (semelhante a Soundcloud e Spotify)...	24
2.3.4 Reconstrução de Gama Dinâmica	25
2.4 Conclusão	25
3 Desenvolvimento do Projecto Final	26
3.1 Questionários dirigidos a Produtores.....	27
3.1.1 Observações Pertinentes	28
3.2 Produção Musical	29
3.2.1 Gravações.....	31

3.2.2	Masterizações	33
3.3	Testes	40
3.3.1	Amostra.....	41
3.3.2	Metodologia.....	41
3.3.3	Resultados.....	43
4	Conclusões e perspectivas de trabalho futuro.....	51
	Referências e Bibliografia.....	53
	APÊNDICE A	58
	APÊNDICE B	60
	APÊNDICE C	61
	APÊNDICE D.....	63
	APÊNDICE E	65
	APÊNDICE F.....	66

Glossário

AES – *Audio Engineering Society* – Organização fundada em 1948 composta por académicos, engenheiros e cientistas com especial interesse em áudio.

Clipping – Designa-se por *clipping* a transformação de uma forma de onda sonora que devido ao aumento do sinal sofre distorções audíveis na sua forma de onda.

Compressão – Processo que é utilizado em gravações musicais para reduzir a gama dinâmica, limitando assim a relação entre o som mais intenso e o mais fraco de modo a permitir alcançar um volume mais elevado.

DAW – *Digital Work Station* – é uma estação de trabalho de áudio digital que permite gravar, editar e reproduzir áudio.

Gama Dinâmica – A gama dinâmica representa a relação de amplitude entre o sinal mais intenso e o sinal mais fraco de uma captação.

Loudness – Dá-se o nome de *loudness* ao volume apercebido de uma faixa musical

RMS – *Root Mean Square* - amplitude média quadrática de um sinal de áudio.

Lista de Figuras

Figura 1 - Screenshot do DAW Pro Tools	9
Figura 2 - Screenshot da Aplicação Toscanalizer	10
Figura 3 - Comparação entre A e B.....	13
Figura 4- Evolução do Áudio em CD	17
Figura 5 - Comparações Entre as Faixas Originais e as Respectivas Remasterizações Hipercomprimidas.....	20
Figura 6 - Equalizador Paramétrico	36
Figura 7 - Equalizador Gráfico FCS-699	36
Figura 8 - Exemplo de Equalização.....	37
Figura 9 - Exemplo de Compressor	38
Figura 10- Exemplo de Limitador	39
Figura 11 - Comparação Waveform entre as Várias Versões	40

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Dados Técnicos das Masterizações	40
Tabela 2 - Escolhas dos participantes no Teste 1	44
Tabela 3 - Análise Percentual das Primeiras Escolhas dos Participantes no Teste .	44
Tabela 4- Escolha dos participantes no Teste 2.....	46
Tabela 5 - Resultados Percentuais do Parte 2	46
Tabela 6 - Resultados Percentuais de Horais Diárias a Ouvir Música	47
Tabela 7 - Resultados Percentuais de Local Onde é Habitual Escutar Música.....	48
Tabela 8 - Resultados percentuais de Onde é Habitual Reproduzir Música	49
Tabela 9 - Resultados Percentuais dos Formatos mais Comprados.....	50

1 Introdução

A masterização é a última de várias etapas numa produção musical, na qual, o produtor (normalmente outra pessoa, para além da que elaborou a mistura) está encarregue de corrigir qualquer deficiência sonora, melhorar certos pontos da faixa e salientar vários aspectos da mistura, ajudando a faixa em questão a soar o melhor possível. Neste ponto, o técnico responsável pela masterização, tem apenas acesso às versões estéreo-fónicas de cada música, e trata cada faixa como um todo. Quaisquer mudanças que tomem lugar serão aplicadas na totalidade da peça, ao contrário do que acontece durante a mistura em que o produtor tem ao seu dispor uma versão multipista, na qual pode tratar cada entrada de sinal usada na gravação individualmente (normalmente é utilizada uma ou mais entradas para cada instrumento, fazendo assim com que o produtor possa trabalhar com os instrumentos individualmente na mistura). É nesta fase que o produtor vai definir o volume de saída final da sua faixa. O objecto de estudo desta dissertação.

1.1 Apresentação do Tema de Investigação e Objectivo

Neste trabalho, pretendo apurar se a introdução de uma norma para regulamentar os níveis de *loudness* no processo de masterização musical será uma mais-valia para a percepção da qualidade sónica de um álbum.

A escalada descontrolada das *Loudness Wars*¹, trouxe-nos práticas consideradas prejudiciais para a qualidade áudio por engenheiros, produtores e outros profissionais da área, e uma mentalidade arriscada que diz “quanto mais forte, melhor”. A vontade de aumentar constantemente o volume final da mistura para tornar comercialmente competitivo um álbum, tem resultado frequentemente num produto final com má qualidade e pouca definição, com compressão excessiva e alcance dinâmico reduzido. (Katz, 2014).

¹ Guerra dos Volumes

Em 2010 Earl Vickers apresentou *“The Loudness War: Background, Speculation, and Recommendations”*²(Vickers, 2010) em que afirma não existir uma relação entre *loudness* e vendas, e que o primeiro não tem quase peso nenhum nas preferências de um ouvinte quando comparando músicas diferentes. O autor afirma ainda que os ouvintes tendem a não gostar dos efeitos da hiper-compressão e que por norma preferem música mais dinâmica. Mais recentemente ainda, no artigo *“Quality and loudness judgments for music subjected to compression limiting”*³, Naomi Croghan (2012) concluiu que nem sempre mais forte é melhor. Músicas mais fortes, com o alcance dinâmico comprimido moderadamente, têm tendência a ser preferidas pelos ouvintes, no entanto o mesmo já não acontece quando essa compressão é usada excessivamente. Apenas contribui para reduzir a qualidade da música e deixa de fazer efeito como ferramenta de marketing.

Apesar disto, a indústria discográfica continua a apostar no *loudness*. Em semelhança ao que acontece atualmente nas rádios (e na televisão), onde temos a norma de regulamentação “EBU-R128”⁴ (2014), pretendo averiguar se a introdução de uma norma com propósito semelhante durante o processo de masterização musical é pertinente. Porém, no cenário da produção musical, em vez de limitarmos apenas o volume final da mistura, deveríamos também certificar-nos que a mistura em questão tem uma gama dinâmica⁵ dentro de parâmetros razoáveis.

1.2 Objecto de Estudo

Este fenómeno tem ganho destaque nos últimos anos, particularmente desde o aparecimento do CD. No entanto a sua origem remonta ainda ao tempo do vinil. Desde a década de 50, produtores têm vindo a solicitar a remasterização⁶ de

² A Guerra do Volume: Especulação de Fundo, e Recomendações.

³ Juízos de qualidade e volume sobre música submetida a compressão limitante.

⁴ A EBU R128 é uma norma publicada pela *European Broadcasting Union* (União Europeia de Radiodifusão) que diz às transmissoras como medir e normalizar os sinais áudio.

⁵ A gama dinâmica representa a relação de amplitude entre o sinal mais intenso e o sinal mais fraco de uma captação.

⁶ Remasterização é o termo utilizado para denominar uma nova masterização de um álbum.

*singles*⁷, para que estes se destacassem quando passavam na rádio, porque soavam mais forte que os restantes.

Porém devido às restrições físicas do vinil, o *loudness* e a compressão⁸ estavam limitados, o que não aconteceria no CD, e por isso os níveis crescentes de *loudness* na altura nunca ganharam a importância que têm actualmente.

Com a afirmação do CD no mercado e a democratização de leitores de CD no final da década de 80, notou-se um aumento gradual de *loudness* durante os anos 90. Criou-se a ideia que mais forte era melhor, e por isso vendia mais e a indústria discográfica continuou a apostar neste caminho durante anos. Os álbuns foram tornando-se cada vez mais fortes e comprimidos e o seu alcance dinâmico cada vez mais curto. Esta série de acontecimentos, foi baptizada de *Loudness Wars* e recentemente, em 2008, teve destaque especial nos média com o lançamento do álbum “*Death Magnetic*” dos Metallica, que muitos profissionais e jornalistas consideraram a “gota de água” deste crescendo descontrolado.

1.3 Metodologia utilizada para a Investigação e Projecto Final

O primeiro passo foi efectuar um vasto levantamento bibliográfico sobre o tema. É importante conseguir contextualizar historicamente este fenómeno para compreender porque surgiu e como deve ser abordado. Consultei vários livros e artigos de autores já conhecidos como “autoridades” no meio”.

Foi também necessário avaliar a situação actual e reunir informação sobre questões de aspecto mais técnico que surgiram com o aprofundamento da investigação ao longo do tempo. Tendo em conta o carácter técnico do objecto de estudo, é importante ter um bom domínio base sobre um leque de questões

⁷ Na industria discográfica, dá-se o nome de single a um lançamento que normalmente contem até três músicas ou menos de dez minutos de duração.

⁸ Compressão é um processo que é utilizado em gravações musicais para reduzir a gama dinâmica, limitando assim a relação entre o som mais intenso e o mais fraco de modo a permitir alcançar um volume mais elevado.

relevantes para o tópico. Vários artigos apresentados nas convenções da AES⁹ deverão constituir um excelente ponto de partida.

Houve também uma pesquisa discográfica, que permitiu reunir vários discos que foram utilizados como referências, para exemplificar vários exemplos que ajudarão o leitor a ter uma visão mais precisa do tema. Nomeadamente o caso do aumento do *loudness* nas remasterizações. É possível perceber através da análise espectral e do volume de discos remasterizados o aumento gradual do *loudness* ao longo dos anos.

Depois, o objectivo foi reunir uma lista dos melhores técnicos de masterização portugueses. Para isto comecei por analisar os tops de melhor álbum nacional, dos últimos anos, de jornais como o “Público” e tentei perceber quem trabalhou neles, elaborando assim uma seleção de possíveis contactos na indústria discográfica portuguesa (optámos por esta solução em alternativa a uma lista dos álbuns mais vendidos, porque não consideramos que o sucesso comercial seja sinónimo de qualidade). Estes nomes serão cruzados com outros providenciados por vários professores de som da Faculdade, que são os especialistas na área mais acessíveis, tentando chegar a uma lista final mais sólida e fundamentada.

Posteriormente, entrei em contacto, com os técnicos seleccionados, e solicitei que respondessem a um questionário (ver APÊNDICE A), onde são abordadas várias questões que pretendem ajudar a compreender a opinião e abordagem dos profissionais em relação ao *loudness* e à possibilidade de introdução de uma norma regulamentadora. O objectivo é também apurar quais as técnicas e métodos que utilizam regularmente nos seus projectos, para, por exemplo, maximizar o volume de forma transparente. Pretendia-se então analisar as respostas e processar as mesmas utilizando estatísticas frequenciais que nos permitissem extrapolar a posição que os técnicos portugueses tomam em relação ao assunto. No entanto tal não foi possível devido à recolha de dados ficar á quem dos números pretendidos.

Para além disso, outro dos objectivos, seria propor a vários técnicos, presentes na nossa lista, que masterizem uma música que gravei e misturei. Os técnicos serão escolhidos com base nas suas respostas ao questionário previamente mencionado. O facto de termos várias abordagens de técnicos

⁹ *Audio Engineering Society*

diferentes, poderia dar-nos uma indicação da tendência actual das masterizações no mercado português e ajudar-nos a compreender a sua abordagem de forma mais prática. Porém devido às dificuldades relacionadas com a falta de aderência aos questionários, não foram encontrados profissionais que estivessem disponíveis a colaborar no projecto e optei por masterizar pessoalmente a música em quatro estilos diferentes.

A partir deste ponto, com as masterizações finais, utilizá-mo-las em testes com um grupo de ouvintes, auxiliados pelo livro *“Perceptual Audio Evaluation - Theory, Method and Application”* (Bech & Zacharov, 2007). O objectivo foi apresentá-las a um grupo de ouvintes e perceber qual é a sua preferência em relação à compressão, gama dinâmica e volume, bem como entender o efeitos destes parâmetros neles. O que nos deu material para analisar a influência e importância do *loudness* no que toca à preferência do consumidor e à percepção da qualidade sónica de uma música. Será que é realmente efectivo como uma ferramenta de marketing? Ou pelo contrário, apenas um mito que nos leva a reduzir a qualidade sonora em vão? Isto irá ajudar-nos a entender se realmente se trata de um problema, e se a introdução de normas de regulamentação durante o processo de masterização seriam benéficas ou não.

A figura 1 (ver APENDICE B) foi realizada durante a pré-produção da dissertação, e pretendia servir como guia para o autor entender a cronologia das tarefas a seguir durante a totalidade do projecto. Serve também para ajudar o leitor a compreender melhor as tarefas realizadas durante o desenvolvimento do trabalho.

1.3.1 Software Relevante

- Pro Tools

Pro Tools é um *DAW* que integra hardware e software para a produção de áudio e pós-produção de filmes, lançado pela primeira vez em 1991 pela Digidesign, uma divisão da Avid. É um dos softwares mais utilizados do mundo para produção musical. Foi fulcral neste projecto, pois foi onde se realizaram todas as gravações, misturas e masterização que foram feitas.

Loudness: Faz sentido aplicar uma norma de regularização na masterização musical?

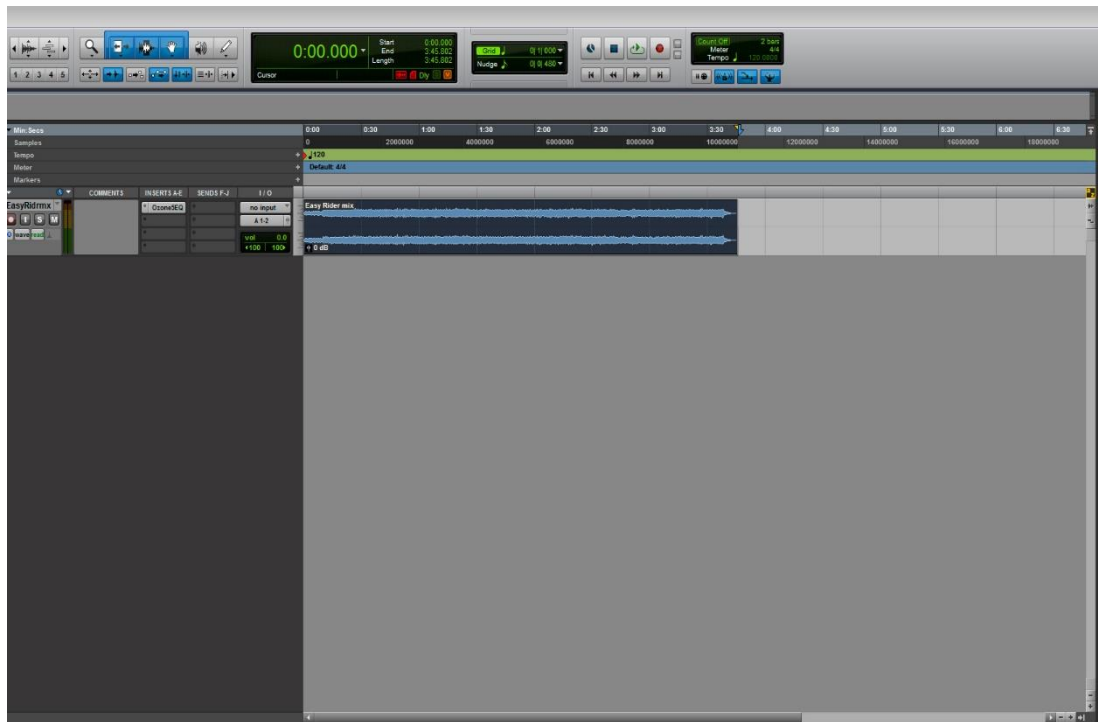


Figura 1 - Screenshot do DAW Pro Tools

- Toscanalyzer

Este é um software que corre á base de java que permite analisar vários parametros de faixas musicais, entre eles os valores *RMS* e *Peak*. Foi importante na parte final do projecto para estabelecer uma comparação entre as várias versões de masterizações realizadas.

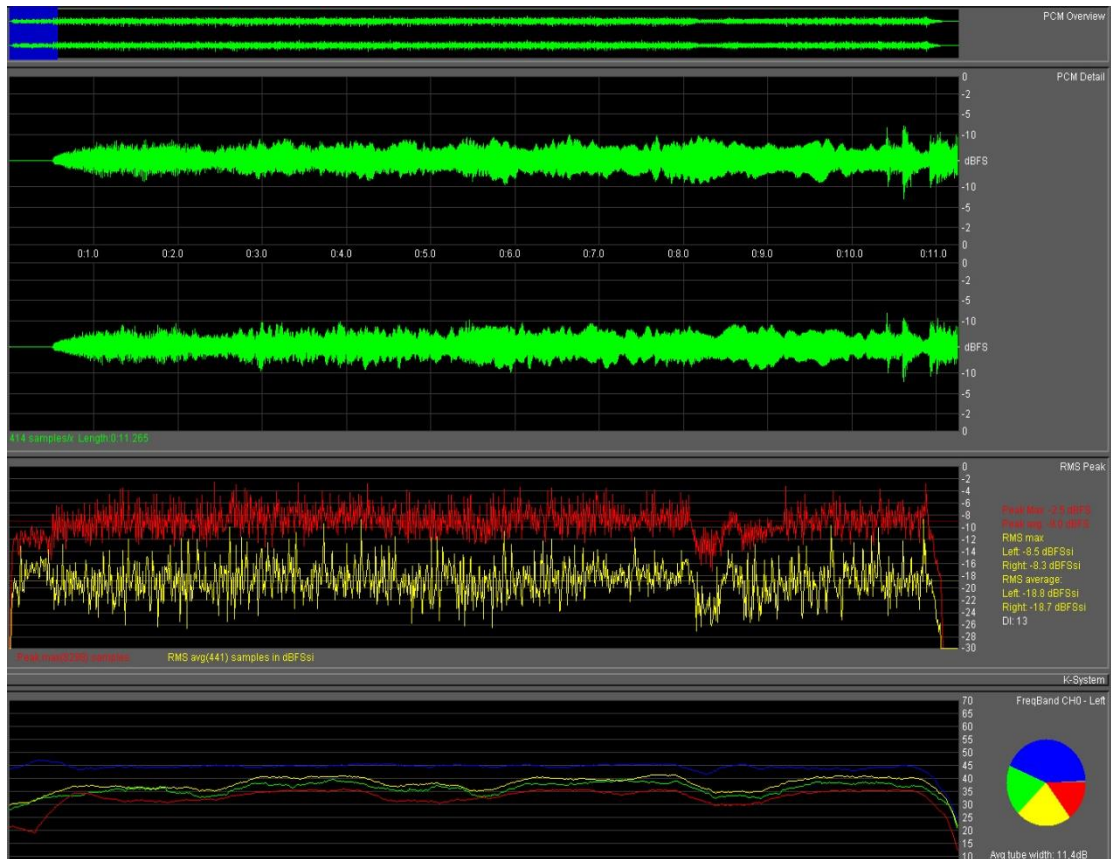


Figura 2 - Screenshot da aplicação *Toscanalyzer*

1.4 Descrição da estrutura da dissertação

A presente dissertação está dividida em quatro capítulos distintos que se organizam em três partes fundamentais.

A primeira parte, é constituída pelo capítulo 1, onde é feita uma introdução aos conceitos globais integrados nesta dissertação bem como aos métodos que foram utilizados pelo estudante na investigação e na componente prática. Através da sua leitura, pretende-se explicar ao leitor, os objectivos do projecto, bem como as tarefas que o aluno desempenhou.

Na segunda parte da dissertação, temos o capítulo 2, no qual é feita uma contextualização do objecto de estudo, onde se explica como surgiu o fenómeno, como e evoluiu e como é abordado actualmente. É pretendido transmitir ao leitor

conhecimentos relevantes sobre o tema, que serão importantes para a melhor compreensão do desenvolvimento da dissertação, até ao projecto final. São também abordadas vários processos e técnicas utilizados durante a masterização, com o propósito de maximizar o volume da peça musical. Por fim, nomeiam-se possíveis soluções para o problema, incluído algumas que estão já actualmente em prática.

A terceira parte é constituída pelo desenvolvimento do projecto final e pelas conclusões e perspectivas de trabalhos futuro. Neste capítulo é descrito em detalhe o projecto levado a cabo no interesse da dissertação, bem como os resultados alcançados. São feitas análises dos dados recolhidos e estabelecidas ligações entre vários tipos de ouvinte e a sua preferência no que toca a parâmetros como gama dinâmica e compressão numa música. Por ultimo é partilhada a conclusão a que se chegou com o trabalho desenvolvido bem como as perspectivas de trabalho futuro, consequente desta dissertação.

2 Estado da Arte

Quando reproduzimos a mesma música em dois níveis de volume diferentes e perguntamos qual soa melhor, os ouvintes quase sempre irão escolher o mais forte, pois conseguem ouvir mais frequências. (Milner, 2009)

Tudo o resto constante, um ouvinte que tenha de aferir a qualidade de duas gravações escolhe a mais forte. (Katz, 2007)

2.1 Contextualização

“Loudness War” (Guerra dos Volumes) é um termo aplicado ao contínuo aumento do volume apercebido na gravação musical, particularmente em CD, em que músicos, técnicos de masterização e editoras discográficas utilizam e impõem, respectivamente, técnicas de masterização nas suas gravações para maximizar o seu volume em detrimento da gama dinâmica (reconhecido factor de percepção de qualidade sonora), numa tentativa de as tornarem mais fortes do que as dos seus concorrentes. Pretendendo assim que o seu trabalho produza um elevado impacto sonoro aquando da sua primeira reprodução, atraindo de imediato a atenção dos ouvintes. (Katz, 2007; Milner, 2009)

Tendo em conta os avanços tecnológicos dos últimos cinquenta anos, seria expectável que hoje vivêssemos num paraíso musical, com um indústria discográfica saudável, com gravações ricas, cheias de profundidade, alcance dinâmico e textura. Porém a indústria está em declínio, e segundo Bob Katz (2007) “Estamos a produzir gravações de música popular que não têm uma gama dinâmica superior a um Edison Cylinder¹⁰ de 1909!”

De facto, os primeiros gravadores acústicos suportavam gravações que possuíam uma gama dinâmica de até 20 dB (Own & Fesler, 1981), bastante superior à maioria das gravações mais recentes. Comparando uma gravação de um *Edison*

¹⁰ O Edison Cylinder, é o primeiro instrumento que permite gravação e reprodução de som. Foi inventado em 1877 por Thomas Edison e foi comercializado até 1929.

Cylinder de 1909 da música “Down Where the Big Bananas Grow” com “My Apocalypse” do álbum de 2008 *Death Magnetic* da banda *Metallica*”, podemos comprovar que a primeira gravação possui um *crest factor*¹¹ de 15 dB em contraste com a segunda que possui um *crest factor* de apenas 3 dB. (Earl Vickers, 2010) Apesar destas medidas não serem directamente comparáveis, é de salientar que tendo em conta os meios distintos em que ambas foram gravadas (disco de cera e CD) cujas gamas dinâmicas possíveis são respectivamente 20db e 96db, a diferença entre os valores referidos é elucidativa da problemática em questão.

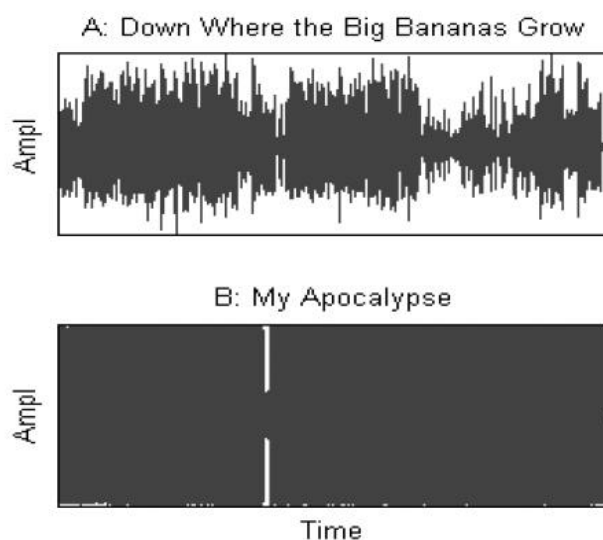


Figura 3 - Comparação entre A e B.

Este fenómeno tem ganho destaque nos últimos anos, particularmente desde o aparecimento do CD. No entanto a sua origem remonta ainda ao tempo do vinil.

¹¹ Crest Factor é o rácio entre o maior pico de amplitude e o valor RMS de uma onda sonora.

2.1.1 Vinil

Desde a década de 50 que produtores têm vindo a solicitar a re-masterização de *singles*, para que estes se destacassem quando passavam na rádio, porque soavam mais fortes que os restantes. Sempre que achavam que a sua música era mais fraca em termos de volume apercebido do que as restantes, imediatamente exigiam uma re-masterização para tornar a música mais competitiva. (Orban & Foti, 2001)

Porém devido às restrições físicas do vinil¹², o formato mais utilizado na altura, o *loudness* e a compressão estavam limitados, o que não aconteceria no CD, e por isso os níveis crescentes de *loudness* na altura nunca ganharam a importância que têm actualmente. (Levine, 2007)

Um dos primeiros participantes da Loudness War durante essa época foi Phil Spector (Milner, 2009; Southall, 2006), com a sua técnica “*Wall of sound*”¹³, que consistia em utilizar vários músicos a tocar em sincronia (por exemplo dois guitarristas e dois baixistas a tocar em quintas) e processar o som por uma câmara de eco. A reverberação natural da sala contribuía para o aumento do *loudness* e da densidade do som (Williams, 1972)

A companhia discográfica “*Motown Records*” foi outro dos primeiros intervenientes na “*Loudness War*”, ao adoptar em meados dos anos 60 uma norma denominada “*Loud and Clear*” que utilizava uma série de métodos para aumentar o volume apercebido de uma faixa, mantendo ao mesmo tempo a claridade. (Vickers, 2010)

No entanto para se obter um nível de volume apercebido maior em discos de vinil a tarefa não era fácil. Era necessário tomar escolhas difíceis entre várias abordagens. Por exemplo, níveis de baixo excessivos poderiam fazer com que a

¹² O vinil é reproduzido através de sulcos que fazem a agulha vibrar. Essa vibração é transformada num sinal eléctrico que é posteriormente amplificado, tornando-se em som audível. Quanto mais alto for o sinal gravado, mais profundos e largos serão os sulcos do disco. Isto acaba por funcionar como um limite físico.

¹³ Muralha de Som

agulha saltasse dos sulcos, e como resultado, sinais mais altos exigiam sulcos mais largos e tempos de duração mais curtos. (Levine, 2007) O que aconteceu foi que quando os LP's¹⁴ se começaram a tornar mais longos, o aumento do *loudness* foi perdendo prioridade. E visto que discos de vinil não podiam ser reproduzidos dentro do carro, havia menos pressão comercial para esmagar a gama dinâmica, de maneira a que as partes mais baixas das músicas pudessem ser ouvidas enquanto se conduzia. (Vickers. 2010; Jones, 2010)

2.1.2 Rádio

Por outro lado o que acontecia na emissão de rádio era uma realidade bastante diferente.

Em 1979, Robert Orban cunhou o termo “*Loudness War*” num artigo que discutia a utilização excessiva de compressão e limitação¹⁵ na transmissão de rádio FM. O artigo falava sobre a batalha pelas audiências e a pressão que os donos de rádios sofriam para maximizar o volume apercebido em detrimento da qualidade sonora de acordo com a premissa de que no rádio, mais alto é melhor, porque o ouvinte sintoniza várias estações e faz comparações imediatas. (Orban, 1979)

Segundo Orban: *“two or three years ago it seemed that many stations were finally realizing that better radio could improve ratings. And the major myth brought over from AM radio – that a louder signal, regardless of quality, attracts more listeners – appeared to be losing its strength.”*

Porém em poucos anos, deu-se uma nova escalada na “*Loudness War*”, potenciada pela utilização de múltiplos compressores em cadeia e a mentalidade da transmissão radiofónica regrediu de volta ao que era há uns anos. Mais alto é melhor. (Orban, 1979)

¹⁴ LP (Long Play) é o nome dado a um disco de vinil reproduzido a 33 ⅓ rpm. Foi introduzido pela Columbia Records em 1948 e rapidamente se tornou no *standard* da indústria.

¹⁵ Processo utilizado na masterização para impedir a saída de um sinal de exceder um determinado valor

Mais tarde, já em 2001, Robert Orban e Frank Foti, publicam um novo artigo denominado “What happens to my recording when it’s played on the radio?” No qual afirmam, que em meados dos anos 90, começaram a ver gravações que haviam sido pré-distorcidas por *brute-force clipping*¹⁶ de maneira a aumentar o seu volume. Quando transmitido em rádio FM, esta técnica não traz qualquer sucesso no aumento do volume enquanto a música está no ar. Apenas serve para agravar a distorção, devido ao rotador de fase presente no sistema de processamento de transmissão. (Orban & Foti, 2001)

2.1.3 Televisão

A “Loudness War” não afectou tanto a televisão como a rádio. Provavelmente porque os espectadores tendem a escolher os canais consoante a sua programação. Apesar de haver interesse em manter um nível de *loudness* constante para este meio, as discrepâncias entre volumes não são necessariamente consideradas a tentativa de um canal ser mais forte em volume que outro. Para além disso, os espectadores de televisão, frequentemente consideram que os conteúdos transmitidos com volume intenso são indesejados e perturbadores, especialmente quando se tratam de publicidade.

Apesar de anúncios silenciosos poderem ser surpreendentemente eficazes, atraindo os espectadores em vez de os afastar (Stevenson, 2010), normalmente há sempre uma tentativa de ganhar volume através da hiper-compressão. (Moore et al., 2003) No entanto regulamentos como o EBU R128, já estão em prática actualmente, com o intuito de minimizar mudanças indesejadas de volume. (Operating Eurovision and Euroradio, 2014)

2.1.4 Cinema

No caso cinema, não existe aparentemente qualquer vantagem em maximizar o volume, criando uma “*Loudness War*” entre diferentes salas, visto que o

¹⁶ *Brute Force Clipping* é o nome dado a um processo que consiste em fazer com que uma onda sonora sofra *clipping* propositadamente de forma a maximizar o seu volume.

espectador de cinema já pagou o seu bilhete, e por isso constitui uma audiência já cativada. Para além disso, o cinema é uma experiência que pretende ser imersiva, e o seu espaço é silencioso. Uma gama dinâmica elevada torna a narrativa quase realista. No entanto existem pessoas que pensam que por vezes os *trailers* que são reproduzidos antes do filme principal, estão fortes de mais. Neste meio existem normas em vigor como a “*Dolby’s monitor level calibration recommendation*” que ajudam a prevenir uma escalada da “*Loudness War*” neste meio, permitindo às salas de cinema reproduzir os filmes em níveis estipulados pelo realizador e a sua equipa de som. (Allen, 1997)

2.1.5 Compact Disc

Com a afirmação do CD no mercado e a democratização de leitores de CD no final da década de 80, notou-se um aumento gradual de *loudness*. Começaram a surgir álbuns cada vez mais fortes. (Milner, 2009) Cultivou-se a ideia que mais forte era melhor, e por isso vendia mais e apesar de esta não ser uma máxima comprovada, a indústria discográfica continuou a apostar neste caminho durante anos e os álbuns foram tornando-se cada vez mais fortes e comprimidos e o seu alcance dinâmico cada vez mais curto. Durante 4 décadas, o nível de volume em LP’s aumentou cerca de 4 dB, enquanto os níveis em CD aumentaram quase 20 dB em 2 décadas (figura 3). (Katz 2007; 2009) Em 2001, Speer afirmava que a maioria da música que ouvimos hoje é apenas distorção com uma batida e que grandes músicas sofriam pela sua extremamente reduzida gama dinâmica. (Speer, 2001)

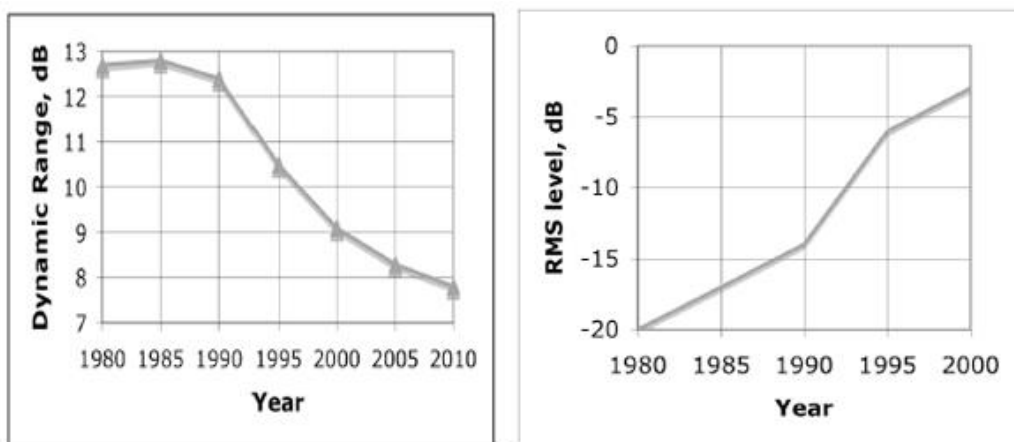


Figura 4- Evolução do Áudio em CD

Um *crest factor* de 10 dB é um nível razoável para a qualidade de um álbum de música pop. E era aproximadamente este valor que conseguíamos obter numa cassete analógica. Actualmente devido ao processamento aplicado por técnicos de masterização é comum termos álbuns que possuem um *crest factor* de 6 dB, que resulta numa qualidade sonora muito inferior ao que estávamos habituados no passado. (Earl Vickers, 2010)

Na passagem do analógico para o digital o factor limitador de *loudness* deixa de ser o espectro grave e passa a ser os picos transientes. (Stavrou, 2003)

2.2 Maximização do Volume

2.2.1 Compressão

O ouvido humano tem uma série de comportamentos não-lineares. Entre eles, uma sensibilidade reduzida às frequências mais baixas e mais altas, particularmente quando escutadas a um nível de volume ténue. (Fletcher & Munson, 1933) Como resultado deste comportamento, aumentar o volume de reprodução, resulta normalmente numa resposta mais linear por parte do ouvido, e torna mais fácil ouvir detalhes nas frequências mais baixas e mais altas. Este aspecto da audição humana tem um importante papel na “*Loudness War*”. Quando reproduzimos a mesma música em dois níveis de volume diferentes e perguntamos qual soa melhor, os ouvintes quase sempre irão escolher o mais alto, pois conseguem ouvir mais frequências. (Milner, 2009)

Katz (2009), também afirma que se comprimirmos uma faixa de música, tornando-a 1 dB mais alto do que a original, até ouvintes experientes irão dizer que o material original parece comprimido, quando de facto o que acontece é exactamente o oposto.

Então, podemos dizer que a curto prazo, mais forte tende a soar melhor. Por isso o uso de compressão para maximizar o volume em álbuns tornou-se comum. Este processo foi facilitado pela introdução de compressores multi-bandas na

indústria, em forma de *hardware* ou *plug-in*¹⁷. (Bob Katz, 2007) A compressão multi-bandas é basicamente o uso de compressão em diferentes bandas do espectro frequencial. Através deste processo, o sinal é dividido em bandas de frequências onde cada frequência pode ser comprimida sem afectar as restantes frequências. (Earl Vickers, 2010)

A compressão pode também ser útil durante a reprodução, dependendo do ambiente em que nos encontrarmos. Por exemplo, Jesse Lawson (2008) afirma que os iPods são símbolo de mobilidade. E mobilidade significa estar rodeado de ruído. Portanto estes aparelhos têm de conseguir anulá-lo. Logo, quanto mais forte a música é reproduzida, melhor. No fundo, é uma questão de sinal-ruído. É por isso que o rádio normalmente é comprimido e cinema não, por exemplo. Há várias situações em que a música comprimida consegue ser mais eficaz, devido ao seu nível mais coerente. Em envolventes ruidosos, como carros e aviões, a compressão impede o ruído de fundo de abafar as partes mais fracas da música. (Earl Vickers, 2010)

Ao darmos a opção de compressão durante a reprodução, estamos essencialmente a permitir que os ouvintes remasterizem as suas faixas para corresponder às suas preferências individuais ou situações em que se encontrem. (Earl Vickers, 2001)

Idealmente as gravações musicais deveriam ser lançadas com uma masterização que possuísse uma vasta gama dinâmica, porque esta pode sempre ser comprimida mais tarde, durante a reprodução, se necessário. No entanto, o mito de que a música mais alta vende mais, levou á hiper compressão das *masters*¹⁸. (Earl Vickers, 2010)

¹⁷ *Plug-in* é o nome dado a um componente de software que adiciona um recurso específico para um programa de computador existente.

¹⁸ No processo de armazenamento de áudio, chama-se "*Master Tape*" ou "*Master Recording*" a uma gravação original, que serve como uma matriz e, a partir da qual, após a masterização, são feitas todas as cópias.

2.2.2 Efeitos Secundários

Problemas associados com a maximização do volume incluem aspectos estéticos do áudio, fadiga auditiva, níveis bastante diferentes entre produções de épocas diferentes, um aumento na incidência nos danos de audição e o declínio da indústria musical. (Vickers, 2011)

A hiper-compressão é apontada como responsável em remover a dinâmica e em fazer a música soar demasiado “esmagada” (Katz, 2007), na criação de desordem musical e na redução tanto da profundidade como de textura (Katz, 2007; Levine, 2007; Speer, 2001), de retirar o carácter emocional na música (Levine, 2007; Speer, 2001), de produzir um som incoerente tendo em conta a compressão multi-bandas que muda a resposta em frequência (Katz, 2007; Speer, 2001), aumento de informação monofónica, redução de imagem estereofónica, e redução da força dos transientes (Katz, 2007)

Apesar de existirem vários testemunhos que revelam a preocupação em relação aos danos causados pela hiper-compressão, há poucos estudos que demonstrem a extensão das pessoas que realmente distinguem as diferenças entre original e comprimido. Obviamente, que no entanto, há uma variedade de efeitos, desde uma compressão subtil, que não seria notável até ao ouvinte mais atento, até a casos mais extremos, em que virtualmente, qualquer pessoa seria capaz de notar. (Earl Vickers, 2011)

Os efeitos macro-dinâmicos de hiper-compressão podem ser observados na figura 4.

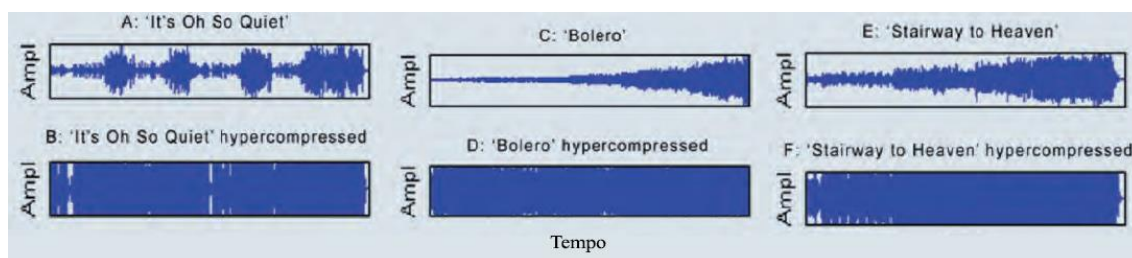


Figura 5 - Comparações entre as faixas originais e as respectivas remasterizações hipercomprimidas.

Adaptado de *The Loudness War Background, Speculation and Recommendations*.

Nestes casos extremos os efeitos são notáveis: a híper-compressão faz com que o verso de *“It’s Oh So Quiet”* soe tão alto como os refrões, retira o crescendo de *“Boléro,”* e achata a *“Stairway to Heaven”*. A híper-compressão pode também produzir efeitos micro-dinâmicos tendo em conta as mudanças rápidas de ganho. (Vickers, 2011)

Ainda que conscientemente as pessoas não notem problemas, é possível que a música híper comprimida possa tornar-se cansativa, tanto mentalmente como fisicamente, com o passar do tempo. Ainda que haja uma falta de provas experimentais na questão, é plausível que a compressão excessiva resulte em fadiga auditiva, e que possa causar um desencorajamento em ouvir o produto repetidamente. (Milner, 2009).

Há técnicos de masterização que acreditam que a *“Loudness War”* é apenas uma questão de encontrar um acordo entre as pressões de mercado e qualidade, enquanto outros revelam uma maior preocupação na questão da fadiga auditiva e danos na qualidade sonora (Jones, 2005).

2.2.3 Impacto na preferência do Ouvinte

Numa sessão AES sobre fadiga e longevidade, Marvin Caesar (2009) constatou que a maioria dos ouvintes tem preferência por produções menos comprimidas afirmando que conseguiriam ouvir a mesma durante mais tempo.

As estações de rádio ajustam a quantidade de compressão usada de modo a terem um som de saída mais forte, o que inicialmente poderá resultar na atenção dos ouvintes que estão á procura duma estação, no entanto ao mesmo tempo estão a afastar os mesmo ouvintes devido á fadiga auditiva proporcionada pelo sinal a longo prazo. (Vickers, 2010)

Outro aspecto relevante é que ao contrário do que é esperado, a música híper-comprimida, pode não soar mais forte na rádio. De acordo com Orban e Foti (2001) soa apenas mais distorcida - *“It sounds more distorted, making the radio sound broken in extreme cases. It sounds small, busy, and flat. It does not feel good to the listener when tuned up, so he or she hears it as background music.*

Hypercompression, when combined with ‘major-market’ levels of broadcast processing, sucks the drama and life from music¹⁹.

Durante muitos anos, assumiu-se que mais forte era melhor, e portanto resultava em mais vendas. No entanto isto não se comprova em todas as situações. É complicado fazer uma comparação em que tenhamos duas versões do mesmo álbum musical, uma com e outra sem híper-compressão, lançadas no mercado ao mesmo tempo, e observar qual vender melhor. Por exemplo, o CD de *Norah Jones* “*Come Away with Me*” vendeu mais de 10 milhões de unidades, apesar de (ou talvez devido a) ter menos compressão que outros disco lançados no mesmo ano. (Speer, 2001)

Em 2010 Earl Vickers apresentou um trabalho, “*The Loudness War: Background, Speculation, and Recommendations*” em que afirma não existir uma relação entre *loudness* e vendas, e que o primeiro não tem quase peso nenhum nas preferências de um ouvinte quando comparando músicas diferentes. Ele diz ainda que os ouvintes tendem a não gostar dos efeitos da híper-compressão e que por norma preferem música mais dinâmica. Mais recentemente ainda, num artigo “*Quality and loudness judgments for music subjected to compression limiting*”, Naomi Croghan concluiu que nem sempre mais forte é melhor. Músicas mais fortes, com o alcance dinâmico comprimido moderadamente, têm tendência a ser preferidas pelos ouvintes, no entanto o mesmo já não acontece quando essa compressão é usada excessivamente. Apenas contribui para reduzir a qualidade da música e deixa de fazer efeito como ferramenta de marketing.

¹⁹ Soa mais distorcida, fazendo com o que o rádio pareça avariado em casos extremos. A frequência de resposta parece pequena, ocupada, e plana. O ouvinte não se sente bem a ouvir esta música com atenção, então ele ou ela ouve como música de fundo. A híper-compressão, quando combinada com níveis de processamento de transmissão impostos pelo mercado, suga o drama e a vida de música.

2.3 Possíveis Soluções

2.3.1 *DRA – Dynamic Range Approval*

Em 1999, Soren H. Nielsen e Thomas Lund, apresentaram um trabalho intitulado “Level Control in Digital Mastering”, no qual procuravam soluções para o problema da escalada do *loudness*. Advogavam que o objectivo da comunidade deveria ser preservar música e outros conteúdos áudio na melhor qualidade possível. Eles propunham então a introdução de novas medidas e regras que deveriam ser seguidas e adoptadas com *standard* durante a masterização (à semelhança do que acontece no cinema), para que o álbum resultante pudesse posteriormente ser certificado (por uma organização quer ficaria responsável pela verificação do cumprimento das normas) com o selo *DRA – Dynamic Range Approval*.

2.3.2 Masterização no *iTunes*

Recentemente, em 2012, a *Apple* introduziu um conceito novo na sua loja digital, o *iTunes*, chamado “*Mastered for iTunes*”. De certa forma semelhante à proposta *DRA* abordada no subcapítulo anterior (2.3.1).

Este conceito, consiste num conjunto de normas e recomendações, criadas em parceria entre a *Apple* e estúdios de masterização, endereçados a todos os engenheiros de masterização, entre as quais sugere, aos possíveis interessados, que submetam as músicas com o máximo de qualidade possível e pedem atenção ao possível exagero no volume da faixa e, conseqüente, *clipping* desta. Pretendendo assim melhorar a qualidade sonora de toda a música por eles distribuída. (Apple, 2012)

Apesar de continuarem a aceitar a abordagem pró *loudness* em música que esteja à venda na sua loja digital, a *Apple* avisa, que casos onde ocorra *clipping* não estarão em conformidade com estas normas, e conseqüentemente, não receberam o selo “*Mastered for iTunes*”. (Apple, 2012)

Com o intuito de devolver uma maior qualidade ao formato AAC²⁰, a Apple pretende também com estas normas criadas alcançar os 24bits como standard nos ficheiros áudio que podem ser armazenados e vendidos no iTunes.

O formato AAC (formato utilizado pela *Apple*) é, tal como o mp3, um formato de compressão com perdas de qualidade, onde frequências e harmónicos menos perceptíveis ao ouvido humano são eliminadas. Conseguindo desta forma, estes formatos, reduzir o tamanho final do ficheiro.

2.3.3 Normalização de *Loudness* no Youtube (semelhante a Soundcloud e Spotify)

Desde Dezembro de 2014, que o site *Youtube* tem vindo a utilizar normalização de *loudness* nos vídeos musicais carregados no site. Esta normalização faz com que todos os vídeos sejam reproduzidos ao mesmo volume (-13 LUFS), independentemente da sua masterização, assegurando assim um volume continuo ao longo da visualização por parte do utilizador.

Esta abordagem torna irrelevante a abordagem pró *loudness*, pois mesmo masterizando uma música com níveis de volume extremamente altos, ela irá ser reproduzida ao mesmo volume que todas as outras. Esta posição por parte do *youtube* pode levar a que futuramente se comece a notar um decrescimento do *loudness*, e um maior ênfase em proporcionar música com uma gama dinâmica mais elevada. No entanto -13 LUFS ainda é considerado bastante forte pela maioria da comunidade audiófila. (Sheperd, 2015)

²⁰ O formato AAC (Advanced Audio Coding) foi criado com a norma MPEG 4 e trata-se de um método de compressão com perda de dados de som digital. Criado para suceder ao formato MP3, consegue geralmente melhores resultados a nível de qualidade sonora.

2.3.4 Reconstrução de Gama Dinâmica

Outra possível solução é a reconstrução da gama dinâmica de música que tenha sido previamente comprimida através de *hardware* ou *software*. Neste caso, o formato da onda sonora é recuperado através de heurística, que calcula os pedaços de informação que foram perdidos durante o processo de masterização, através do esmagamento da gama dinâmica (Stanislaw & Reiss, 2013)

2.4 Sumário

Na indústria musical, a vastamente aceite máxima “mais forte é melhor” foi raramente questionada e ajudou à escalada da “*Loudness War*” desde o início. Certamente que há alguma verdade nesta afirmação, porém ela parece ser uma simplificação. Seria mais correcto dizer que por vezes mais forte é melhor, especialmente se todos os outros detalhes forem iguais. A indústria discográfica pode ter extrapolado a partir de experiências que mostravam uma preferência para o mais forte entre dois álbuns iguais. No entanto ao escolher entre duas músicas diferentes, com diferentes tipos de processamento, a decisão parece ser tomada tendo em conta a música em si, e não o seu processamento. Diferenças no volume apercebido podem ser um pequeno factor de preferência, a não ser que uma das músicas seja extremamente baixa ou forte. Nessa situação, o ouvinte tem sempre tendência para mudar de estação, ou reduzir/aumentar o volume. (Earl Vickers, 2011)

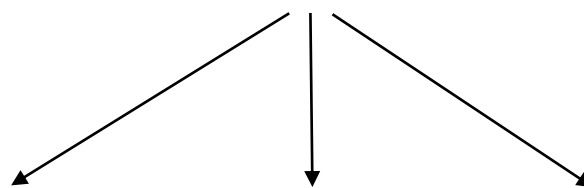
Embora pequenos passos tenham sido dados no sentido de acabar a guerra do *loudness*, não existe ainda uma norma universal, como no cinema por exemplo.

3 Desenvolvimento do Projecto Final

Neste capítulo, aborda-se o projecto final em que se apoia a dissertação, bem como os seus resultados. Como referido no primeiro capítulo, o presente projecto é primariamente constituído por duas partes: a primeira, que consistiu na elaboração de uma lista de trinta nomes, dos possíveis melhores produtores (técnicos de masterização) portugueses, como referido anteriormente. O objectivo seria que os profissionais pudessem responder a um breve questionário (ver APENDICE C) onde são abordadas várias questões que pretendem ajudar a compreender a opinião e abordagem dos mesmos em relação ao *loudness* e à possibilidade de introdução de uma norma regulamentadora.

A segunda parte, assenta numa produção musical. Entenda-se por isto, gravação edição e masterização de um tema. Diferentes masterizações foram feitas para o mesmo tema, com o objectivo de estabelecer uma comparação entre elas. Mais especificamente, realizou-se um teste com vários ouvintes, no qual foram dadas a escutar as diferentes masterizações da mesma peça, pretendendo apurar a preferência dos mesmos em relação a parâmetros e processamentos normalmente aplicados durante o processo de masterização que variaram entre as várias versões.

Segunda Parte do Projecto Final



Gravações



Masterizações



Testes



Análise e Entendimento

- Gravação, edição e mistura de um tema.
- Masterizar a mesma música em várias versões, com diferentes parâmetros aplicados.
- Análise das preferências dos ouvintes, em relação ao tipo de masterização
- Entendimento dos hábitos dos participantes em relação à audição de música
- Como lidar com o problema?
- Faz sentido introduzir uma norma?

3.1 Questionários dirigidos a Produtores

Como referido anteriormente, nesta fase, foi compilada uma lista de nomes de produtores, em específico técnicos de masterização, portugueses, através da consulta das tabelas de melhor álbum nacional de várias revistas, e do aconselhamento com vários professores. Este passo tinha como propósito o envio de um questionário onde se pretendia investigar a opinião dos mesmos em relação ao *loudness* e à utilização de vários parâmetros que são típicos da masterização. A tarefa não decorreu como se esperava, devido a vários factores. Entre eles, o elevado número de bandas portuguesas (normalmente mais recentes) que recorre a produtores estrangeiros para trabalhar nos seus álbuns. Para resolver isto, considerou-se o alargamento dos critérios de seleção, para abranger produtores estrangeiros, no entanto estes já tinham sido definidos, em concordância com o professor orientador, e ficou decidido que não seria metodologicamente sensato, porque estaríamos a abrir a porta a novas invariáveis que poderiam surgir. Por fim, passadas três semanas de análise e recolha a lista elaborada (ver APENDICE D) conta com trinta e cinco nomes. Idealmente o número pretendido deveria ser maior, para salvaguardar a integridade dos questionários, caso a taxa de respostas fosse baixa. Inicialmente apontou-se para um número ideal de sessenta contactos, que, estimando uma taxa de resposta de cinquenta por cento, nos dariam trinta respostas, o valor mínimo estabelecido para abordar os resultados estatisticamente.

O passo seguinte, era reunir os contactos para todos estes nomes de profissionais recolhidos. Nesta etapa, deparamo-nos com mais dificuldades, e constatou-se que o objectivo traçado não seria facilmente alcançado. Dos trinta e cinco nomes iniciais, apenas se conseguiu chegar a dezoito contactos, valor que fica aquém do limite mínimo previamente estabelecido que seria de pelo menos trinta. Valor que nos permitiria analisar as repostas dadas como dados estatísticos frequenciais, como tinha sido explicado anteriormente. Apesar disso, decidiu-se seguir em frente e foram enviados os questionários (ver APENDICE C) a todos os contactos recolhidos por email, pois mesmo não sendo uma decisão metodologicamente inquestionável, quaisquer respostas que fossem recolhidas,

iriam transmitir a opinião de um profissional experiente sobre o assunto alvo de dissertação, e isso seria traria mais informação preciosa.

No final apenas foram registadas apenas oito respostas, aproximadamente um metade dos contactos conseguidos. Por estes motivos que escaparam ao meu controlo, ficou decidido usar algumas respostas para fundamentar alguns raciocínios e exemplificar algumas situações que se poderão ler neste capítulo. No entanto, a opção de analisar as respostas como estatística foi abandonada tendo em conta que o numero de respostas foi demasiado baixo, em relação ao mínimo estabelecido para termos uma amostragem segura.

3.1.1 Observações Pertinentes

Ao ler as respostas dadas nos questionários, foi possível entender vários pontos que considero importante registar:

Quando questionados em relação ao valor RMS que as suas masterizações costumam atingir, cada técnico apontou um valor diferente, o que é revelador. Através desta resposta, é possível assumir que não há um entendimento geral do valor que as masterizações devem atingir entre os profissionais.

Apenas um dos inquiridos referiu que em 50% a 75% das suas masterizações, foi levado a escolher valores de maximização acima do que normalmente escolheria devido a pressão exterior. Apesar não ser possível extrapolar números estatísticos a partir desta resposta (em relação à situação em Portugal) devido à amostragem ser pequena de mais, fica-se com uma ideia de que a maioria dos técnicos não é vítima de pressões exteriores, e como tal, maximiza o volume (ou não) dentro dos limites estabelecidos por si próprio.

Quando questionados se achavam benéfico standardizar um valor para normalização de *loudness*, a maioria os participantes (sete) responderam que sim. Porém quando inquiridos sobre qual seria o valor que considerariam mais sensato, apenas um apontou os -12dB, sendo que todos os outros afirmaram não ter ainda opinião formada sobre isso, ou que tal dependeria dos protocolos a aplicar. Um deles disse mesmo, citando *Bob Katz* “A questão não é quão forte tornamos a

música, mas como”. Mais uma vez, assumindo os números reduzidos de respostas recolhidas que tornam impossível a análise estatística desta resposta, transparece a ideia de que não há um consenso sobre esta problemática, razão pela qual ela gera tanta discórdia na comunidade audiófila, e que poderá ser complicada a introdução de uma norma universal.

No geral, registaram-se várias opiniões, maioritariamente favoráveis à introdução de uma norma, embora não especificando como a mesma seria aplicada.

Uma resposta que considero importante registar nesta dissertação, por de certa forma sumarizar a opinião dos participantes que consideram positiva a implementação de uma norma, é a do Paulo Baião - “Infelizmente ninguém se preocupa hoje em dia com a qualidade sonora mas sim com o facto do ficheiro áudio ocupar o menor espaço possível, em termos de armazenamento, visto que o importante é ouvir-se com auriculares através do telemóvel. O leigo está mais preocupado em ter milhares de ficheiros áudio armazenados no seu suporte de reprodução do que propriamente na qualidade dos mesmos. Como deixaram de existir referências de escuta, vale tudo.”

No entanto outras opiniões em contrário também surgiram. Por exemplo a do Paulo Mirande que diz: “Cada caso é um caso, cada música em cada género musical e em cada suporte, tem uma "vida própria" e necessidades próprias. A "necessidade" que alguém possa sentir de criar mais uma norma dever-se-á, acima de tudo, ao caos intelectual de técnicos e produtores trabalham para o Som mais do que para a Música. Eu trabalho para a Música e continuo a achar que as obras registadas por Charley Patton directamente para disco de cera através da campânula de um gramofone, têm mais de arte por terem menos de técnica. E de normas.”

3.2 Produção Musical

O presente subcapítulo, trata da segunda parte do projecto prático que foi levado a cabo no interesse da dissertação: a produção musical. Uma produção musical engloba três fases fundamentais: pré-produção, produção e pós-produção.

Na fase da pré-produção é necessário analisar e estudar as músicas que serão gravadas, é necessário para benefício do resultado final, definir abordagens a tomar em relação à gravação dos temas e aos próprios temas em si, compreendendo qual será a melhor forma de captar a essência das músicas e a visão dos músicos em relação às suas músicas. Entre as tarefas levadas a cabo durante esta etapa, estiveram por exemplo a elaboração do *rider* técnico²¹ (ver APÊNDICE E), onde se define a microfonia, e material a utilizar durante a produção.

Na fase de produção, está englobada a captação e gravação dos temas e a mistura destes. Nesta fase é fundamental conseguir obter uma boa gravação para se proceder à fase da mistura, onde o produtor (muitas vezes em cooperação com os músicos ou banda) define muita da estética que o álbum irá possuir e onde é abordada a identidade sonora do resultado musical, sendo esta fase trabalhada pista a pista. Durante esta fase ocorreram todas as sessões de gravação ao longo de duas semanas. Bem como a edição e mistura que duraram aproximadamente um mês para serem completadas.

A última fase é a da pós-produção, onde o produtor (em muitos casos, alguém diferente do produtor que efectuou a gravação e a mistura) trabalha na masterização. Na masterização, o produtor trabalha com as músicas no seu todo (normalmente apenas tem acesso a uma versão *stereo* de cada peça musical), corrigindo alguns problemas da mistura, como problemas de equalização e de ruído, ouvindo com o máximo de detalhe possível todas as faixas que englobam o projecto final.

A primeira tarefa foi escolher a banda que seria gravada. Através do contacto com vários colegas de faculdade, amigos, e músicos, foram inicialmente encontradas várias alternativas.

No princípio, foi seleccionada uma banda, por conveniência de proximidade e contacto, que contava apenas com três elementos: guitarra acústica, baixo eléctrico e voz. Em conversações com vários professores que acompanharam o trabalho, chegou-se à conclusão que a banda em questão simplesmente não tinha elementos

²¹ *Rider* técnico é o nome dado a uma lista que compila o material necessário para uma banda durante um espectáculo ao vivo ou uma gravação em estúdio.

suficientes para se basear o teste nela, e seria preferível encontrar uma banda mais “completa”, que permitisse um leque mais vasto de opções em relação á masterização. Porém, nesta altura as gravações já tinham acontecido. Devido a não ter sido utilizada no final, não se fara mais nenhuma menção a esta banda e à respectiva gravação. No entanto, será possível consultar a sessão *Pro Tools*²² da mesma no APÊNDICE F.

Depois de mais contactos, e exploração de outras opção, foi selecionada outra banda com a ajuda de um colega de faculdade. Após várias discussões com o mesmo, decidiu-se que gravaríamos uma música em conjunto para ser utilizada como suporte a esta dissertação. A banda também concordou, obviamente. Os *Red Line*, contavam com mais elementos em relação à proposta anterior: Voz, duas guitarras eléctricas, bateria e baixo eléctrico. Uma escolha mais ajustada ao cariz do projecto, pois a mesma espelha com mais precisão a composição generalizada de uma banda actual comum. O passo seguinte foi elaborar o *rider* técnico, através de contacto com os músicos.

3.2.1 Gravações

Depois foi necessário preparar o estúdio de música da faculdade para as sessões de gravação. Isto incluiu montar a microfonia e todos os instrumentos e equipamento que os músicos da banda necessitaram. Começou por se montar a bateria na sala devido a ser o elemento mais complexo do conjunto, constituído por um bombo, uma tarola, três timbalões, prato de choques, dois crashes e um *ride*. Seguido dos amplificadores de guitarras e respectivas colunas, a quais foram posteriormente aplicados os microfones nos seus respectivos tripés. (é possível consultar a escolha de microfonia no APÊNDICE E)

Tinha sido estabelecido que para alcançar uma maior qualidade do produto final, gravaríamos cada instrumento em separado, para evitar a existência de

²² Software de manipulação de áudio.

*bleeding*²³ entre os mesmos, o que nos proporcionou maior liberdade durante o processo de edição, pois foi possível manipular individualmente cada instrumento sem influenciar outros.

Com esta abordagem em mente, dividimos as gravações em várias fases: a captação da bateria, seguida da captação do baixo e posteriormente as duas guitarras elétricas, e respectivos solos e por último a voz. Optámos por esta ordem por ser o mais comum nestas ocasiões, já que a bateria e o baixo constituem a parte rítmica, em que os restantes instrumentos vão assentar. Para isto, colocámos os guitarristas e o baixista numa sala diferente a tocar em simultâneo, com os instrumentos ligados ao *DAW* em utilização (*Pro Tools*), que por sua vez enviava o sinal dos mesmos para os *headphones* do baterista. Foi também utilizado um metrónomo para evitar falhas no tempo. Em relação a microfones, na bateria foram utilizados nove em simultâneo (consultar o APENDICE E). Dois na tarola, um por cima e outro por baixo, um em cada timbalão, dois *overheads* e dois no bombo.

Quando chegou a altura de gravar o baixo, foi utilizada uma estratégia semelhante, em que os músicos tocavam simultaneamente mas em salas diferentes, escutando-se mutuamente. No entanto, como desta vez era possível colocar na escuta a bateria, que havia sido previamente gravada, apenas o guitarrista tocou em simultâneo com o baixista. A abordagem de gravação planeada, seria utilizar dois microfones que captariam diferentes outputs da coluna ligada ao amplificador do baixo, porém devido a problemas técnicos que surgiram com o mesmo, ligou-se o baixo directamente a um pré-amplificador *Line 6* presente no estúdio de música da Escola das Artes da Universidade Católica Portuguesa, e gravou-se o sinal dessa forma. Embora o resultado final tenha ficado diferente do que era pretendido ao início, considerou-se que a qualidade não estava comprometida e assumiu-se a mudança com confiança.

A próxima etapa foram as guitarras. Gravou-se uma de cada vez. Nesta altura, os músicos apenas utilizaram os instrumentos que haviam sido gravados

²³ *Bleeding* acontece quando estamos a gravar uma fonte sonora e o microfone em utilização capta som proveniente de outra qualquer fonte sonora. É frequente acontecer em situações de estúdio, em que uma banda está a tocar vários instrumentos em simultâneo.

como guia, por considerarem suficiente para conseguirem tocar a sua parte. Foram utilizados dois microfones *Shure SM57* apontados a diferentes outputs da coluna do amplificador durante as gravações de ambas as guitarras. Posteriormente durante a gravação dos solos, manteve-se o mesmo método e material, com a única diferença a ser o facto de o guitarrista já poder escutar as guitarras ritmo durante a gravação, o que facilitou a sua noção temporal da música, permitindo-lhe saber quando deveria entrar.

O passo final neste processo foi a gravação das vozes, que incluíram o vocalista e os *backing vocals*. Os microfones utilizados foram dois *Shure SM 58* para os *backing vocals* e um *AKG D414b* para o vocalista. Neste ponto já era possível ter todo o instrumental da música em escuta como guia, por isso não foi necessário ter vários músicos a tocar em simultâneo.

Após as sessões de gravações, passou-se à edição e mistura da música. Este processo decorreu por completo no *DAW Pro Tools*. Nesta fase corrigiram-se os defeitos que aconteceram no processo de gravação, e estabeleceu-se a identidade estética e dinâmica da música, distribuindo os instrumentos musicais no espectro estereofónico e equalizando as suas frequências conforme a nossa preferência. O objecto foi tentar dar espaço a cada instrumento, sem que ocorresse sobreposição ou mascaramento²⁴ dos mesmos.

3.2.2 Masterizações

O objectivo estabelecido desde a pré-produção do projecto final, foi elaborar quatro masterizações para a mesma música. Cada uma destas masterizações com características e parâmetros diferentes. Poderia dizer-se que as masterizações criadas de certa forma funcionam quase como uma escala, desde a versão com uma gama dinâmica rica, à versão híper-comprimida com um *crest* factor quase nulo. Estas masterizações serviram posteriormente como base de comparação no teste

²⁴ Dá-se o nome de mascaramento ou efeito de máscara ao fenómeno que ocorre quando uma ou várias fontes sonoras se sobrepõem a outra, tornando-a “muda”.

prático, em que se pretendia perceber a influência que os efeitos secundários da maximização de volume têm nos ouvintes quando comparados ao mesmo nível.

3.2.2.1 Revisão de Processos de Referência na Masterização Musical

- **Compressão**

Numa masterização, o uso de compressão é bastante importante para reduzir (comprimir), a gama dinâmica, limitando assim a relação entre o som mais intenso e o mais fraco de modo a permitir alcançar um volume mais elevado.

Um compressor possui os seguintes parâmetros:

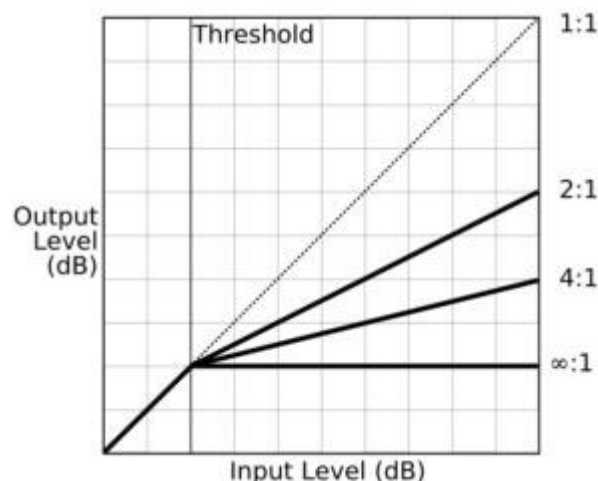
Threshold – define o limiar além do qual o compressor faz efeito;

Ratio – determina a taxa de compressão.

Attack – determina a velocidade de actuação da compressão.

Release – indica o tempo que o compressor demorará a deixar de actuar.

Gain – Define o ganho na intensidade do som.



- **Limitação**

Processo utilizado na masterização para impedir a saída de um sinal de exceder um determinado valor. Ao estabelecer-se um valor (por exemplo -0.1dB),

não importa a quantidade de sinal que entre pois na saída sairá sempre -0.1dB. Quando se utiliza um compressor com uma taxa de compressão superior a 20:1 (*ratio*), este pode tornar-se um limitador, pois a partir destes valores a sua função passa a ser limitar o sinal de saída, independentemente do valor do sinal de entrada.

- **Equalização**

Numa masterização, a utilização de equalização é fundamental. É utilizada para correcção de frequências, controlando o volume de uma frequência específica. O uso de frequências é bastante diferente na masterização em relação à utilizada na mistura, pois na masterização trabalha-se apenas com uma faixa estéreo, como referido anteriormente. O objectivo da utilização deste processo, é alcançar um bom equilíbrio tonal, amplificando ou reduzindo as gamas de frequências que desejamos. Normalmente estas são divididas entre os seguintes grupos:

- Sub graves (abaixo dos 80Hz)
- Graves (de 80Hz a 250Hz)
- Médios baixos (320z a 640Hz)
- Médios altos (entre 2,5 KHz e 3KHz)
- Agudos (em torno dos 5KHz)

Existem dois tipos de equalização: a paramétrica (ver *Figura 6*) e a gráfica (ver *Figura 7*)

Loudness: Faz sentido aplicar uma norma de regularização na masterização musical?

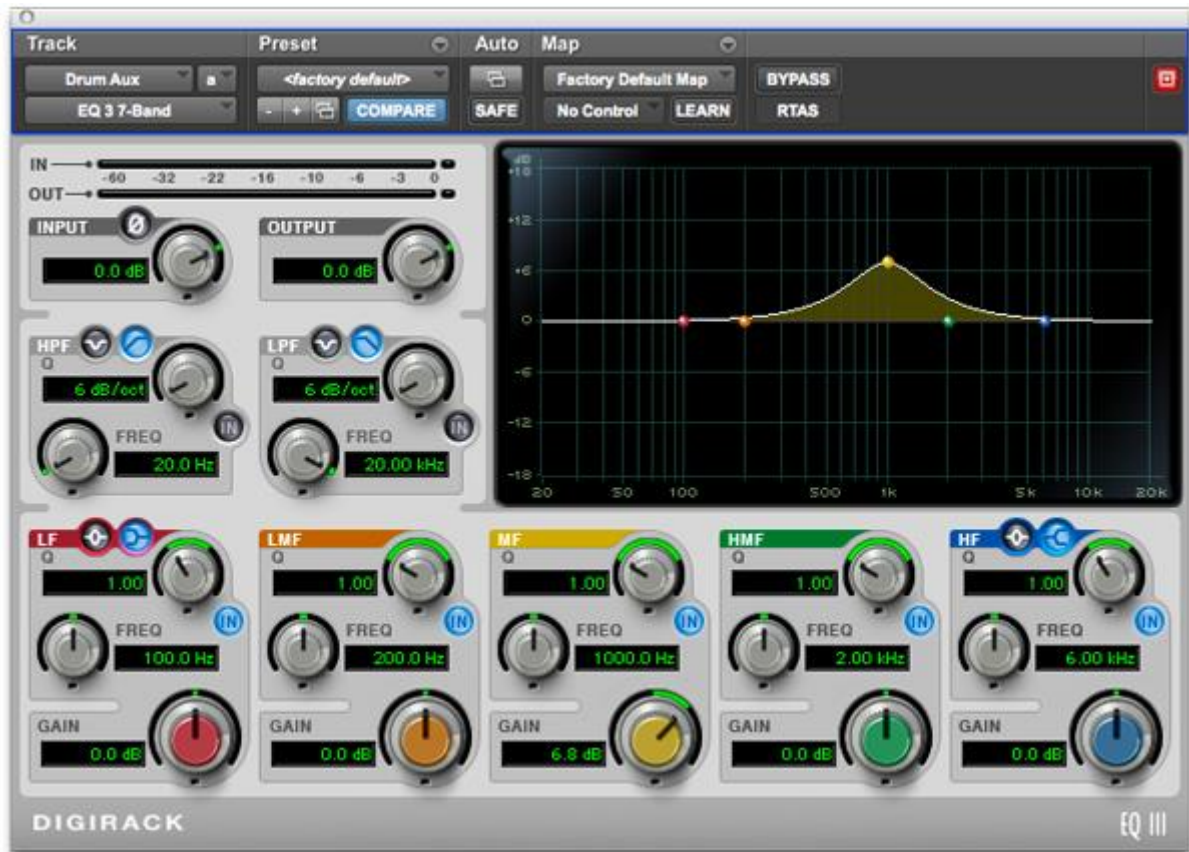


Figura 6 - Equalizador Paramétrico (Retirado de <http://music.tutsplus.com/tutorials/how-to-use-a-parametric-equalizer--audio-2301>)



Figura 7 - Equalizador Gráfico FCS-699 (Retirado de: <http://bssaudio.com/en-US/products/fcs-966>)

Masterização 1:

Esta é a versão com menos processamento aplicado. Foi apenas utilizado um *exciter* harmônico e alguma equalização. Elaborando de forma mais específica, através de equalização multi-banda foi dado ênfase às frequências agudas, acima

de 6kHz, e às frequências médias á volta dos 500hz e 1100hz. Foi ainda aplicado um filtro *high pass*, por volta dos 80hz, filtrando frequências graves desnecessárias com o objectivo de proporcionar umas masterização mais limpa. Em termos mais simples, esta é a versão sem compressão, em que a gama dinâmica permanece inalterada.

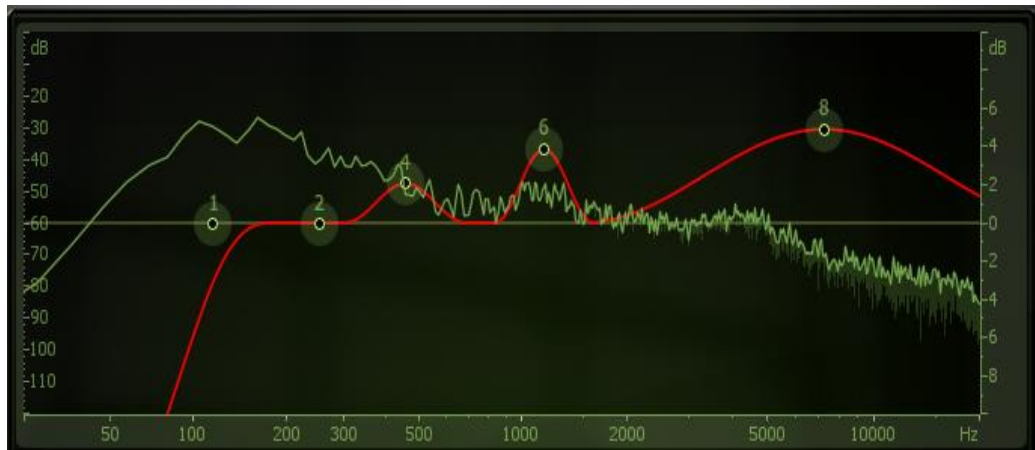


Figura 8 - Exemplo de Equalização

Processamento aplicado: Equalização Multi-bandas; *Exciter* Harmónico

Masterização 2

Na segunda versão de masterização já foi utilizado um compressor, para além do *exciter* harmónico e da equalização que haviam sido aplicados na primeira versão. Os níveis de compressão no entanto não são elevados, e gama dinâmica não é esmagada, preservando as dinâmicas entre os instrumentos.

Processamento aplicado: Equalização Multi-bandas; *Exciter* Harmónico; Compressão.

Loudness: Faz sentido aplicar uma norma de regularização na masterização musical?



Figura 9 - Exemplo de Compressor

Masterização 3

A terceira versão altera radicalmente o modelo seguido até então pelas duas versões anteriores. Principalmente devido ao nível de compressão aplicado, que é bastante mais forte, esmagando a gama dinâmica em detrimento da maximização do volume, e à introdução de um limitador que impede o *clipping* do sinal de saída. O único elemento que permanece praticamente inalterado é a equalização.

Processamento aplicado: Equalização Multi-bandas; *Exciter* Harmónico; Compressão; Limitador

Loudness: Faz sentido aplicar uma norma de regularização na masterização musical?



Figura 10- Exemplo de Limitador

Masterização 4

A ultima versão realizada foi a que representou uma abordagem mais radical. Nesta versão a compressão é acima de qualquer versão anterior, e não foi aplicado qualquer limitador. É um caso de *brute force clipping*, em que o *crest factor* é mínimo. A gama dinâmica foi completamente esmagada em detrimento da maximização do volume.

Processamento aplicado: Equalização Multi-bandas; *Exciter* Harmónico; Compressão;

Loudness: Faz sentido aplicar uma norma de regularização na masterização musical?

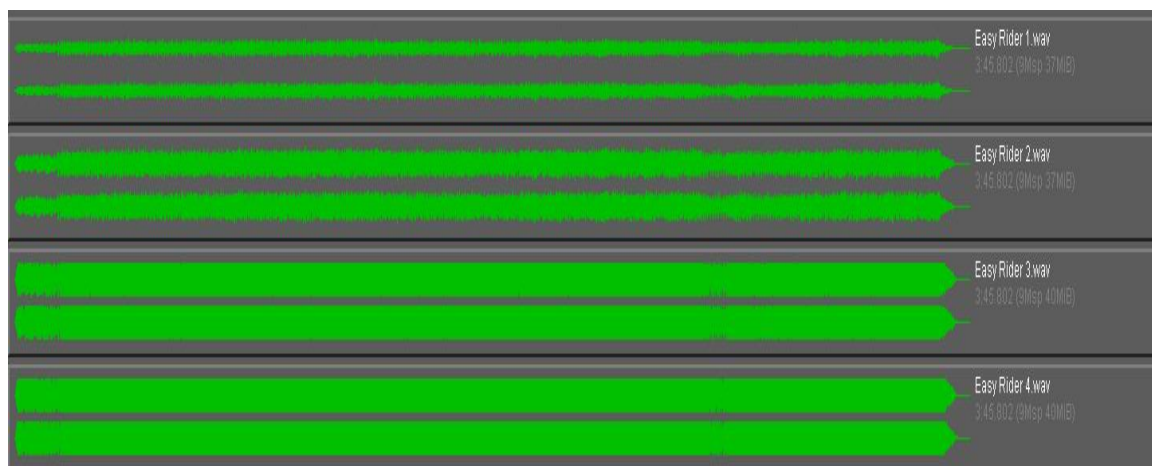


Figura 11 - Comparação *Waveform* entre as Várias Versões

Na tabela seguinte é possível consultar alguns dados mais técnicos em relação às diferentes masterizações.

	Versão 1	Versão 2	Versão 3	Versão 4
nº bits por amostra	16	16	16	16
bit rate (Kbps)	1411	1411	1411	1411
samples (Hz)	44.1kHz	44.1kHz	44.1kHz	44.1kHz
canais	2	2	2	2
RMS MAX Canal Esquerdo	-8.5	-2.8	-0.1	-1.6
RMS MAX Canal Direito	-8.3	-3	-0.1	-1.7
RMS Médio Canal Esquerdo	-18.4	-11.1	-5.7	-4.2
RMS Médio Canal Direito	-18.7	-11	-5.6	-4.1
Peak max	-2.5	-0.1	-0.1	0
Peak average	-9	-2.7	-0.3	-0.2

Tabela 1 - Dados Técnicos das Masterizações

3.3 Testes

O presente capítulo aborda os testes realizados em prol desta dissertação, cujo principal objetivo se prendeu com o estudo da maximização do volume aplicada durante a masterização na preferência musical dos ouvintes. Mais especificamente

pretende-se entender se os efeitos secundários na gama dinâmica (compressão) têm realmente algum impacto nos ouvintes, e qual.

Neste sentido, os testes realizados envolveram a escuta e comparação entre as várias versões das masterizações por parte dos participantes voluntários, para apurar a sua preferência em relação às mesmas.

3.3.1 Amostra

Este teste baseou-se numa amostragem por conveniência, ou seja, os participantes do mesmo foram selecionados pela sua conveniência ou voluntariado. Foram tidos como critério de inclusão na amostra pessoas de ambos os sexos com a idade mínima de dezoito anos de idade, residentes na área metropolitana do grande Porto. Não foi estabelecida qualquer preferência em relação à ocupação profissional ou área de formação dos participantes, sendo que o requisito mínimo era que escutassem música habitualmente. O número de participantes pretendidos foi estabelecido em trinta, a partir do qual se considerava que a amostragem era fiável. O grupo final ficou constituído por trinta e um participantes com idades entre os dezoito e os cinquenta e seis anos. Optou-se por não incluir mais voluntários, por ter sido estabelecido previamente um tempo de testes restrito, e por se constatar que a partir deste momento se dava uma saturação teórica dos dados, ou seja as respostas obtidas deixaram de acrescentar novidade aos resultados. De todos os participantes, o grupo profissional mais representado foram os desempregados, seguidos pelo grupo dos estudantes. Entre outras profissões apontadas estavam: farmacêutico, operário de armazém, tradutor, observadora científica, comercial de seguros, comercial de automóveis, professor de educação física e segurança. Dos trinta e um voluntários, dezanove eram do sexo masculino, e doze do sexo feminino.

3.3.2 Metodologia

Para a realização dos testes foi necessário em primeiro lugar, elaborar o questionário(Ver APENDICE C) que foi distribuído aos participantes que constituíam a amostra. Este questionário é composto por duas partes. Na primeira parte,

abordam-se as masterizações. Estão presentes duas tabelas, nas quais o inquirido deve indicar por ordem numérica a sua preferência em relação às amostras escutadas (do número um ao quatro, e do número um ao dois, na primeira e segunda tabela respectivamente). Na segunda parte pretende-se conhecer mais sobre o participante, e é onde estão presentes questões secundárias que se prendem com os hábitos de escuta musical dos participantes, e de carácter sociodemográfico.

Ao longo dos testes existiram três fases. Na primeira fase foram reproduzidos quatro excertos das quatro masterizações previamente abordadas (ver pag 33) por ordem numérica. Todos os excertos duravam aproximadamente um minuto e provinham da mesma parte da música. Por exemplo, todos os excertos foram retirados da parte música entre os 0:16 segundos e 1:25 minutos, limitando a duração da amostra a um minuto e nove segundos. Optou-se por esta alternativa em vez de reproduzir a música inteira em cada uma das versões para não saturar os ouvintes, visto que a composição da música se repetia até ao final. (Bech & Zakarov, 2007)

É importante referir também que todos os estímulos, foram reproduzidos ao mesmo volume, de modo a que este parâmetro não interferisse na preferência dos ouvintes, uma vez que o que se pretendia era saber a preferência dos mesmo em relação à gama dinâmica e compressão. O intervalo entre amostras reproduzidas foi de dez segundos.

Os participantes foram instruídos para qualificarem as amostras escutadas (do número um ao quatro) conforme a sua preferência individual.

Na segunda fase do teste, foram reproduzidas ainda outros dois excertos, ambos retiradas da mesma parte da música que os anteriores (0:16 – 1:25), porém desta vez, ambos foram extraídos da mesma versão de masterização (versão número 1). Sendo que a única diferença entre elas era o volume apercebido a que tocavam. A segunda amostra foi reproduzida 4db mais forte do que a primeira. Mais especificamente a -8dD e a -12dD, respectivamente. Com isto pretendia-se comprovar se de facto, quando tudo o resto é constante, os ouvintes tendem a preferir o estímulo mais forte, como foi referido anteriormente por *Katz e Milner* (pag 12).

É igualmente importante referir que durante a realização dos teste, todas as amostras foram reproduzidas no mesmo quarto, através de um par de monitores *Yamaha HS5* ligadas a uma interface *Focusrite 2i4*, assegurando que as condições de escuta eram constantes para todos os participantes.

A terceira fase do teste, consistia na resposta dos participantes às questões teóricas de carácter informativo e sociodemográfico.

Os resultados foram analisados estatisticamente e dispostos em gráficos para facilitar a sua leitura e compreensão.

3.3.3 Resultados

Uma vez recolhidos os resultados foram analisados de forma quantitativa e estatística.

Com esta análise foi possível concluir que na primeira parte do teste (teste 1), a maioria dos ouvintes (70%) apontou como primeira escolha as amostras um e dois (ver Tabela 2 e Tabela 3). De trinta e um participantes, vinte e dois apontaram como primeira escolha estas duas versões e 28 ouvintes (90.3%) apontaram as amostras 3 e 4 como última escolha.

Mais especificamente, a amostra 1 ficou em primeiro lugar, com 13 votos de primeira escolha (41%), a amostra 2 em segundo lugar, com 9 votos (31%), a amostra 3 com 6 votos em terceiro lugar (19%) e por último a amostra 4 com 3 votos (9%). O que nos leva a concluir que há uma forte preferência por música dinâmica, sem compressão, quando todos os estímulos são reproduzidos comparativamente ao mesmo nível de volume apercebido, apesar das poucas excepções que elegeram como primeira escolha as versões híper-comprimidas.

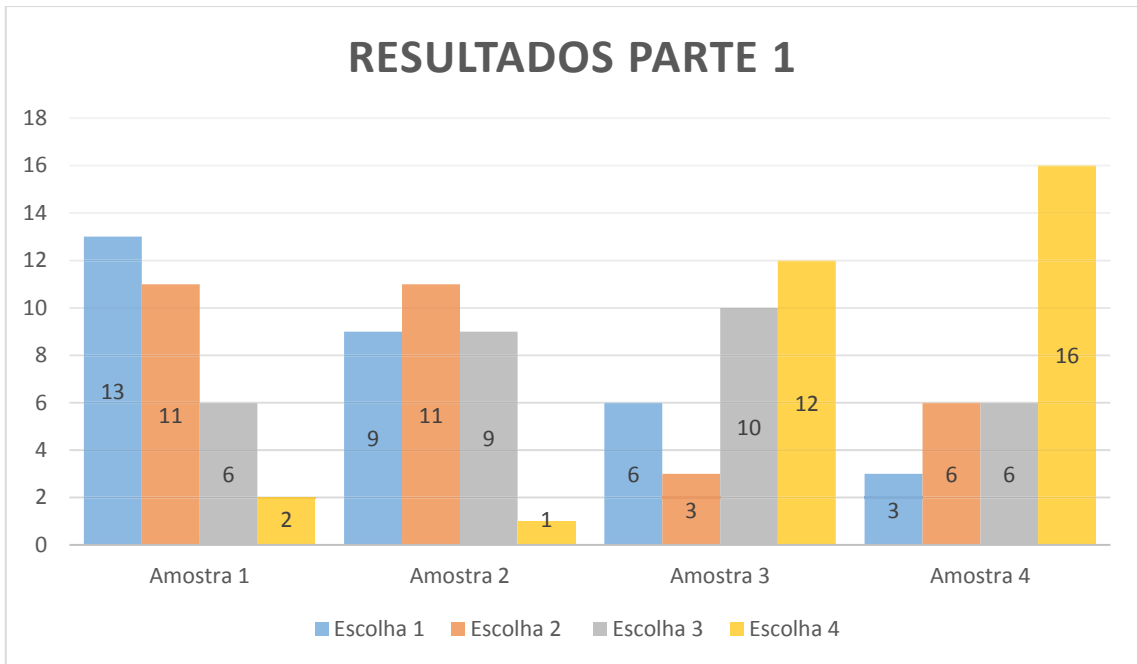


Tabela 2 - Escolhas dos Participantes no Teste 1

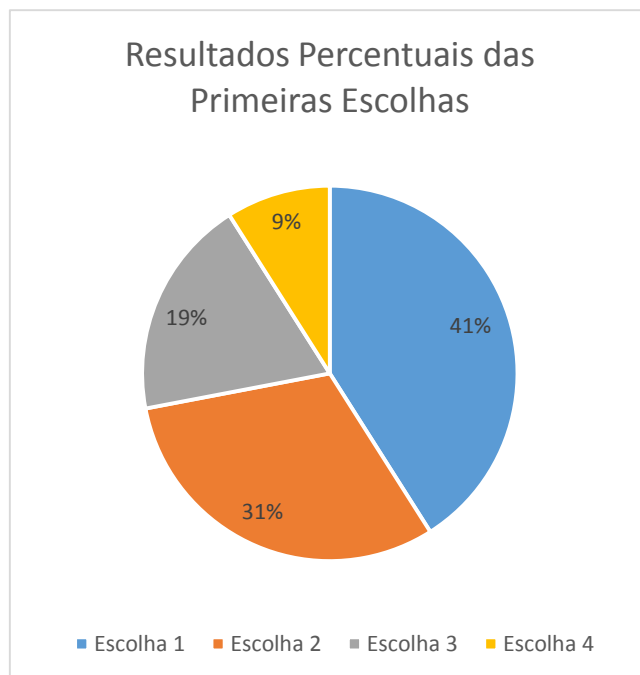


Tabela 3 - Análise Percentual das Primeiras Escolhas dos Participantes no Teste 1

Avançando, e analisando os resultados da segunda parte do teste, observa-se que a maioria dos ouvintes elegeu como favorita a versão que em comparação estava sutilmente mais forte (ver *Tabela 4*). Mais precisamente, 4dB mais forte que a anterior. Dos 31 participantes, 21 escolheram a amostra 2 como favorita, o que

perfaz 67.8%. No entanto, é importante lembrar que nesta comparação, tudo o resto estava constante, apenas o volume apercebido variava. Ou seja, não existe qualquer diferença de processamento entre elas. Compressão, limitação ou equalização, que foram aplicados à masterização mãe, de onde estas amostras foram retiradas permanecem iguais.

Estes resultados comprovam as afirmações de *Katz e Milner* que podemos ler no capítulo 2 (Pag 12), em que os quais afirmam que “quando reproduzimos a mesma música em dois níveis de volume diferentes e perguntamos qual soa melhor, os ouvintes quase sempre irão escolher o mais forte, pois conseguem ouvir mais frequências” (Milner, 2009) e que “Tudo o resto constante, um ouvinte que tenha de aferir a qualidade de duas gravações escolhe a mais forte.” (Katz, 2007)

Sumarizando, só é metodologicamente correcto estabelecer isto, com base numa comparação entre dois estímulos em que todas as variáveis são iguais, à excepção do volume apercebido, porque essa é a única variável que possivelmente irá influenciar a escolha do ouvinte. Comparando duas músicas diferentes, as variáveis são inúmeras, e no caso do ouvinte optar pela mais forte, a decisão pode não se dever à intensidade da mesma, mas por exemplo aos arranjos musicais, ou mesmo ao estilo da música em si.

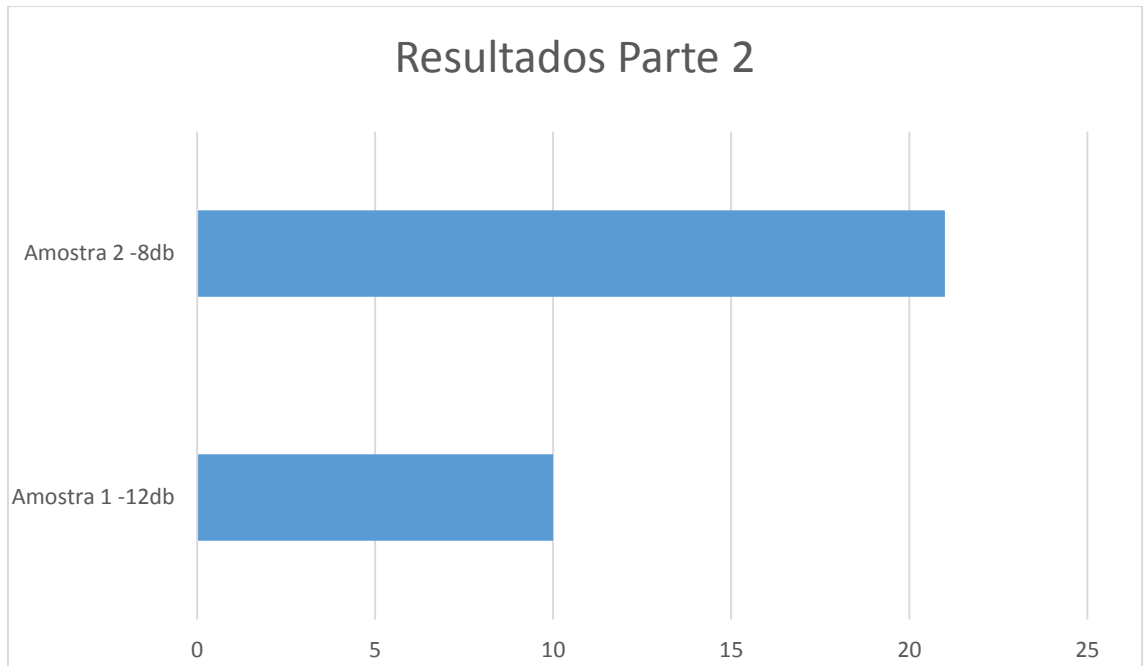


Tabela 4- Escolha dos Participantes no Teste 2

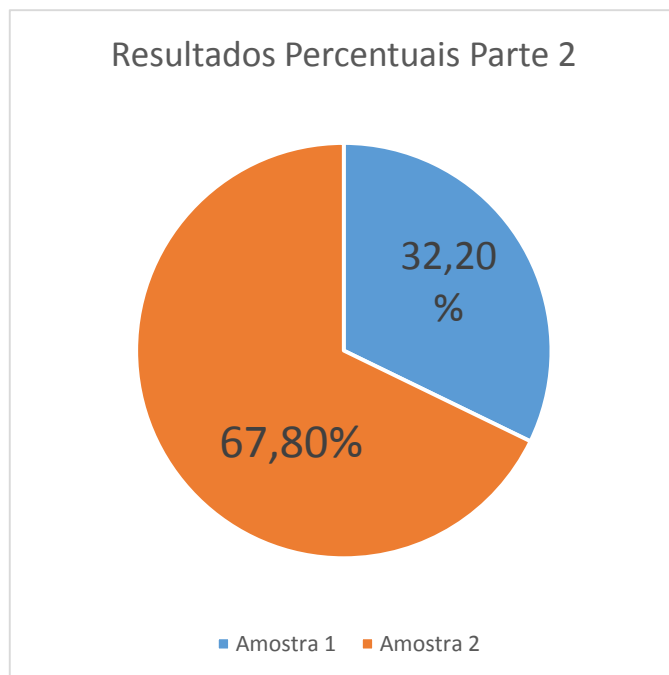


Tabela 5 - Resultados Percentuais do Parte 2

Em relação ao tempo dedicado pelos ouvintes a ouvir música por dia: 10 (32,3%) afirmam passar entre 4 a 6 horas, 8 (25,8%) estimam entre as 2 e as 4 horas, outros 7 (22,6%) entre 1 e 2 horas, 5 (16,10%) dizem menos de 1 horas e apenas 1 (3,2%) afirma passar entre 6 a 8 horas. (Tabela 6)

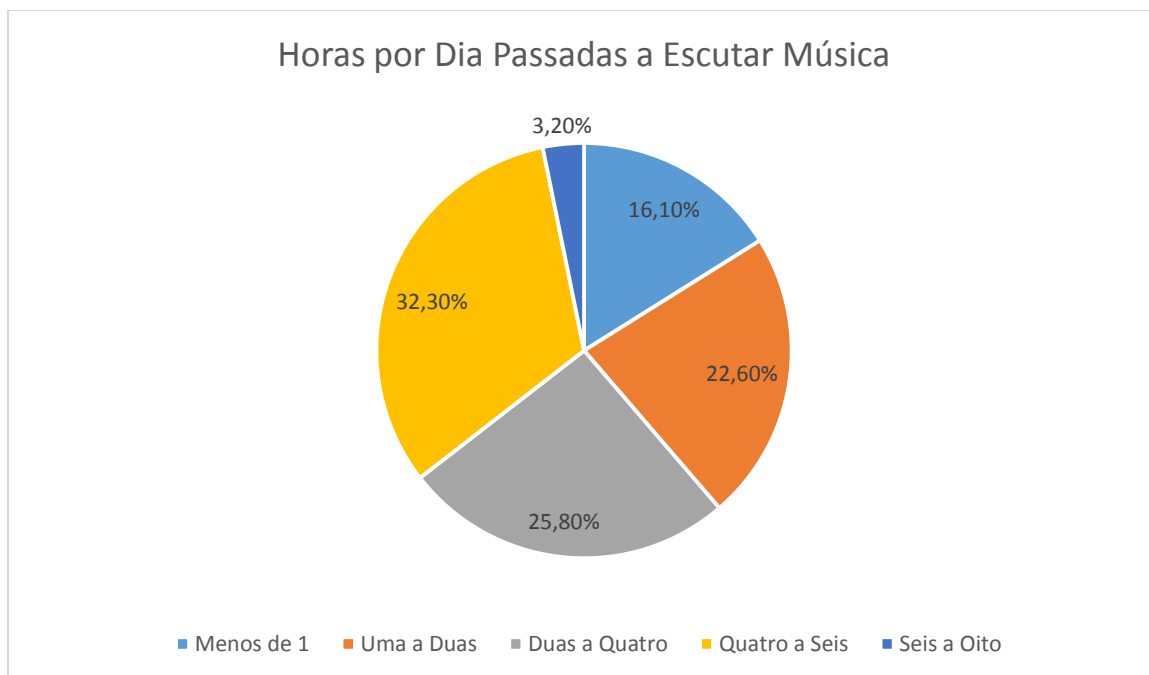


Tabela 6 - Resultados Percentuais de Horais Diárias a Ouvir Música

Na terceira parte do questionário, após analisar quantitativamente e estatisticamente as respostas relacionadas com os hábitos musicais dos ouvintes, constataram-se os seguintes números: dos 31 participantes, 15 (48.4%) afirma escutar música em casa, 5 (16.1%) no carro, 10 (32.3%) na rua e 1 (3.2%) no local de trabalho. (Tabela 7)

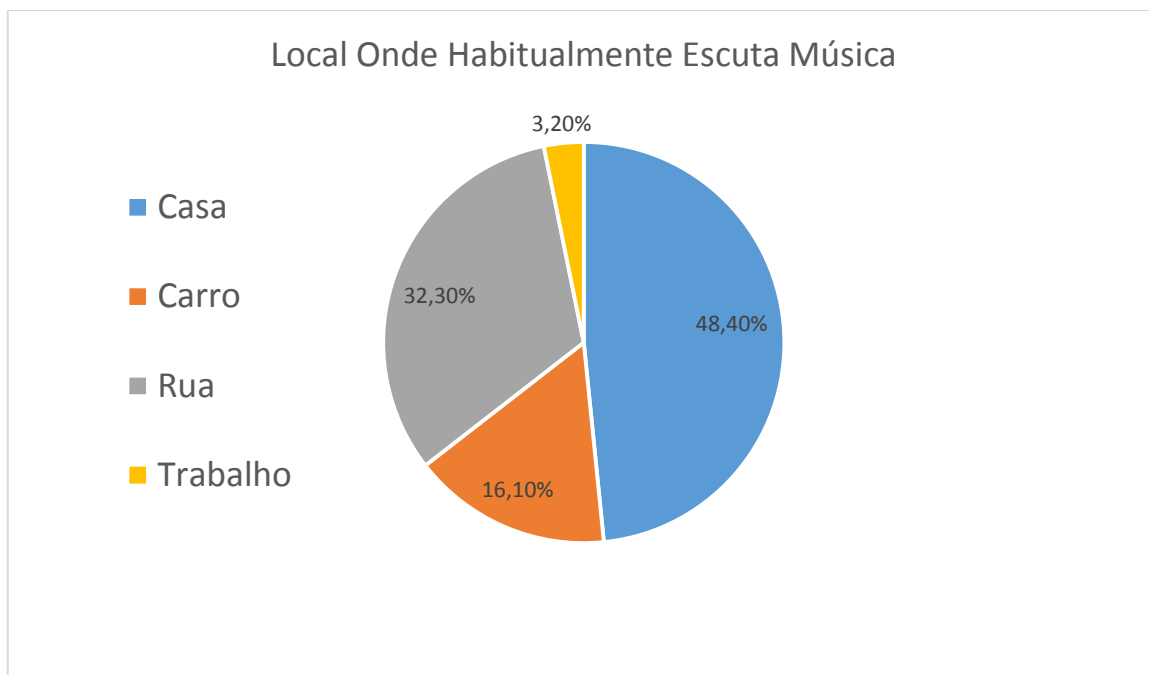


Tabela 7 - Resultados Percentuais de Local Onde é Habitual Escutar Música

À pergunta “onde reproduz habitualmente a sua música?” 8 (16.3%) participantes escolheram a opção aparelhagem, 23 (46.9%) elegeram a opção computador e 18 (36.7%) o Leitor Mp3 (as respostas que diziam telemóvel foram consideradas como pertencentes a esta opção pelas parecenças óbvias entre dispositivos). (Tabela 8)

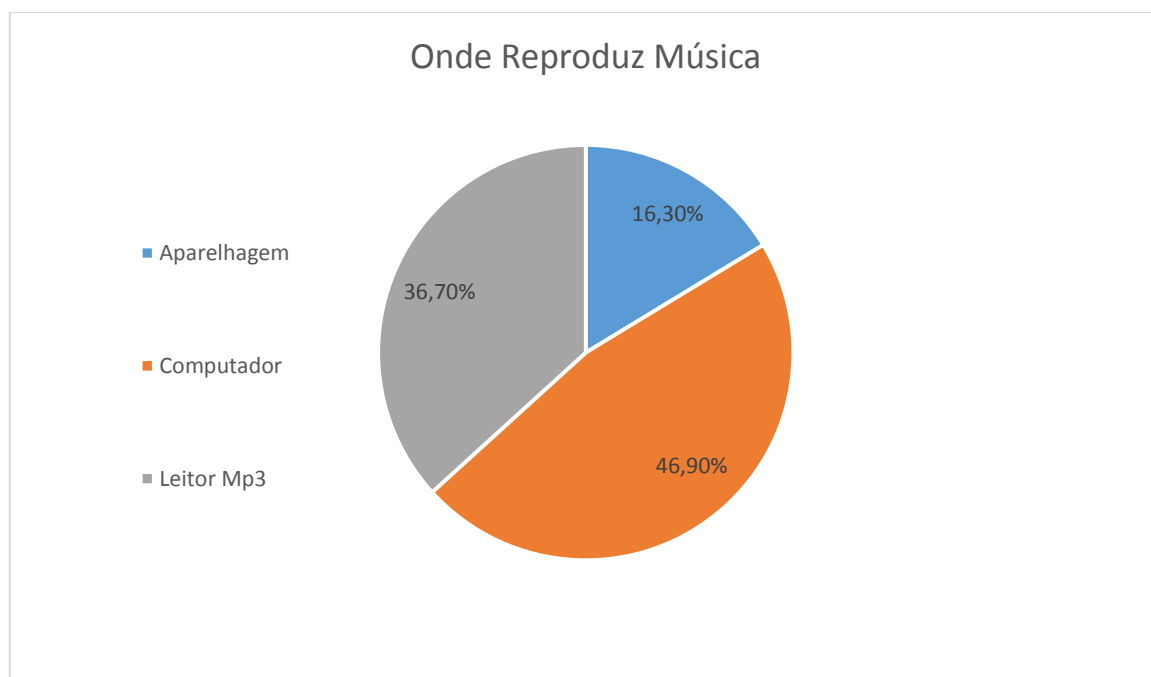


Tabela 8 - Resultados Percentuais de Onde é Habitual Reproduzir Música

Dos 31 voluntários, 19 (61.3%) dizem não comprar música habitualmente e 12 (38.7%) afirmam fazê-lo.

Em relação aos formatos que habitualmente comprar, o mais votado foi o cd com 16 votos (66.6%), o vinil com 5 (20.8%) , deixando empatados em último lugar com 3 votos a cassete e o formato digital (6.3% cada). (Tabela 9)

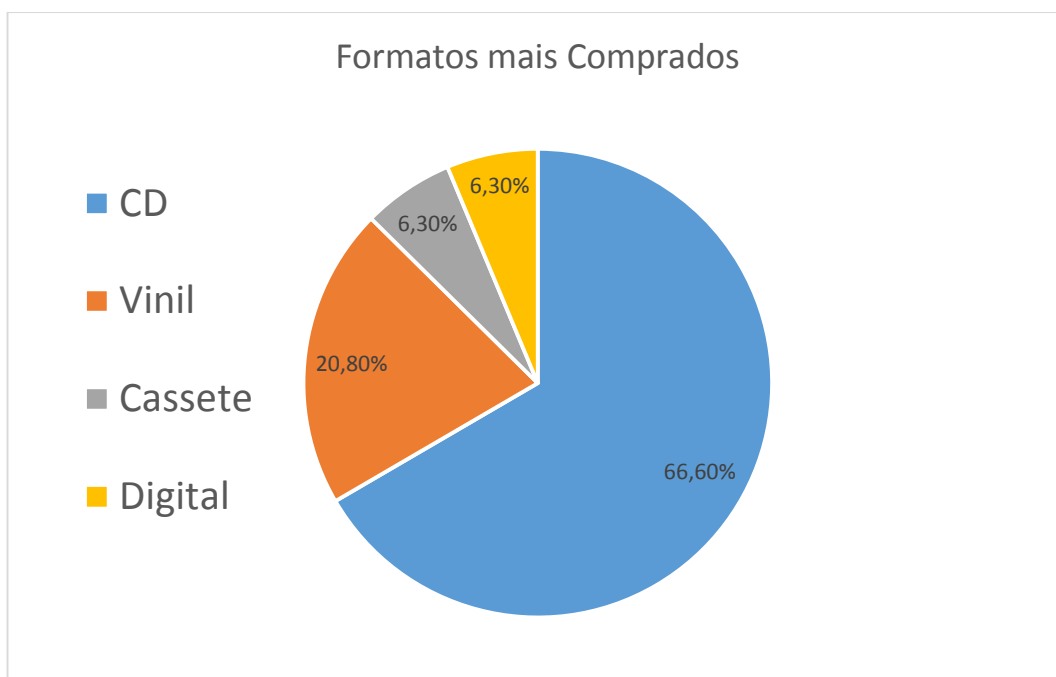


Tabela 9 - Resultados Percentuais dos Formatos mais Comprados

Foi possível notar uma relação entre os ouvintes que diziam ouvirem música entre duas a quatro horas por dia ou mais, e a reprodução musical em leitores mp3 ou telemóveis no local de trabalho e/ou na rua.

Outra relação estabelecida que considero também pertinente, é a que existe entre os participantes que não têm por hábito comprar música, e apontaram como primeira escolha a amostra 3 e 4. Supondo que talvez recorram ao *download* para consumir música, quiçá estejam habituados a escutar música em formatos codificados com perdas de dados significativas, como o mp3, que é reconhecido como um formato de fraca qualidade. No entanto isto não passa de uma suposição para tentar explicar a relação encontrada nestes factos.

Analisando os resultados com um cariz empírico, é seguro concluir que a maioria dos ouvintes tem realmente preferência por música com uma gama dinâmica maior, ou ligeiramente comprimida, quando comparadas com alternativas híper-comprimidas ao mesmo volume.

4 Conclusões e perspectivas de trabalho futuro

Através da interligação da investigação levada a cabo durante a elaboração tese, que podemos ler nos capítulos anteriores, com a análise de resultados exposta acima, ficamos com várias noções diferentes em relação á problemática abordada, que abrem novas hipóteses interpretativas sobre o tema.

De forma geral, os testes revelam que a maioria dos ouvintes prefere música não comprimida ou ligeiramente comprimida, com dinâmica. E que mais forte só é melhor quando tudo o resto é constante. O que nos faz questionar a razão da existência das *Loudness Wars* no primeiro lugar. Se não é possível comprovar que o volume apercebido de uma música pode influenciar a opinião de um ouvinte a seu favor comparativamente a outra música qualquer, porque se continua a esmagar a gama dinâmica em seu detrimento? A minha convicção é que tudo não passa de uma interpretação errada dos dados factuais por parte de quem favorece a abordagem pro *loudness*. Em relação à questão levantada do título da dissertação, em primeira análise parece fazer todo o sentido a introdução de uma norma. Mas qual a estratégia a adoptar? Aí está o cerne da questão.

Se aplicarmos uma normalização que faça com que o volume de todas as faixas tocadas seja igual, estamos a tornar irrelevante o valor de saída da intensidade de uma música, visto que mesmo que este seja 0db, quando for reproduzido vai passar a -16dB, por exemplo. Mas e a dinâmica da música? Que foi previamente esmagada para tornar possível uma maximização grotesca do volume final. Essa dinâmica continuará inexistente apesar da normalização aplicada. Então, apesar de pessoalmente acreditar que a normalização é um passo na direcção certa, não considero que seja uma solução satisfatória, porque não irá trazer a dinâmica que tanta influência tem nos ouvintes, de volta. É preciso algo mais, e penso que a solução estará numa abordagem semelhante á do *DRA – Dynamic Range Approval* vista no capítulo 2.3.1. Mas, será que é possível estabelecer uma norma que seja universal para todos os processos de masterização? Talvez, mas não sendo uma norma obrigatória não me parece. E se fosse obrigatório, será que tornaria mais fácil uma possível implementação universal para todos os casos ou será que devemos segregar os protocolos que potencialmente serão aplicados por vários grupos, de acordo com o estilo da música, eventualmente? Provavelmente

sim, pois cada caso é um caso e idealmente deve ser abordado individualmente. No entanto isto levanta outra questão a meu ver. A música é uma arte. A arte deve ser livre. Ninguém tem a autoridade para estabelecer regras neste campo. Aliás, neste campo as regras ou tendências/tradições são constantemente quebradas, dando origem a novos estilos. É algo que acontece em todo o espectro artístico, desde o cinema, à pintura, sem esquecer a música.

A resposta ao título da dissertação não é simples. É uma questão complexa que assume contornos até paradoxais. Através da realização deste trabalho, acima de tudo promove-se uma reflexão sobre o tema, e levantam-se novas questões: Será que a ascensão do mp3 no mercado tornou os ouvidos dos ouvintes dormentes? Parece haver uma relação entre o uso de mp3 e a escolha de música híper-comprimida. Será este um efeito secundário de ouvir música na rua habitualmente? Visto existirem pessoas que, embora em minoria que preferiram uma versão híper-comprimida a uma com dinâmica, de um ponto de vista moral, fará sentido impedir-mos tais pessoas de ouvirem a música como gostam em prol da qualidade sónica? Estas respostas de cariz artístico, muito dificilmente serão respondidas, mesmo com toda a análise técnica desenvolvida.

Falando de um ponto de vista estritamente técnico, sem dúvida que seria benéfico para a percepção de qualidade sónica de um álbum, mas uma norma universal está fora de questão, por todas as suas impracticabilidades.

Creio que a solução passará por um projecto semelhante ao *DRA* ou ao *Mastered for iTunes*, como já mencionei neste texto, de cariz facultativo. Quem quisesse aderir receberia o selo em conforme tomaram as devidas medidas para assegurar uma masterização com qualidade e dinâmica, quem não quisesse ficaria na mesma. No fim, a solução mais razoável parece levar-nos de volta ao ponto de partida, a situação actual em que estamos.

Referências e Bibliografia

Allen, Ioan (1997) Are Movies Too Loud? *SMPTE Film Conference*.

Bech, S., & Zakarov, N. (2006). *Perceptual Audio Evaluation: Theory, Model and Application*. England, Wiley.

Boley, Jon; Danner, Christopher; Lester, Michael. (2010). Measuring Dynamics: Comparing and Contrasting Algorithms for the Computation of Dynamic Range. *Audio Engineering Convention 129*.

Croghan, N. B.; Arehart, K. H.; Kates, J. M. (2012). Quality and loudness judgments for music subjected to compression limiting

Deruty, Emmanuel; Tardieu, Damien. (2014). About Dynamic Processing in Mainstream Music. *JAES Volume 62 Issue 1/2 pp. 42-55*.

Essling, Christian; Koenen, Johannes; Peukert, Christian. (2014). Loudness War: How Record Labels Compete for Consumer Attention

Fletcher, Harvey; Munson, W. A. (1933) Loudness, its definition, measurement and calculation", *Acoustical Society of America, Vol. 5, pp. 82-108*

Gold, Ben; Morgan, Nelson; Ellis, Dan. (2011). *Speech and Audio Signal Processing – Processing and perception of Speech and Music (2ª Ed.)* Hoboken, New Jersey: Wiley & Sons, Inc.

Gorlow, Stanislaw; Joshua D. Reiss. "Model-based inversion of dynamic range compression." *Audio, Speech, and Language Processing, IEEE Transactions on* 21.7 (2013): 1434-1444.

Gorlow, Stanislaw; Marchand, S. (2013). Reverse Engineering Stereo Music Recordings Pursuing an Informed Two-Stage Approach. In *2013 International Conference on Digital Audio Effects (DAFx-13)* (pp. 1-8).

Hjortkjær, Jens; Walther-Hansen, Mads. (2014). Perceptual Effects of Dynamic Range Compression in Popular Music Recordings. *JAES Volume 62 Issue 1/2 pp. 37-41*.

Jones, Sarah (2005), The Big Squeeze – Mastering Engineers Debate Music’s Loudness Wars, consultado no site Mix Online - <http://www.mixonline.com/news/profiles/big-squeeze/365580>

Katz, Bob. (2007). *Mastering Audio: The Art and Science* (2ª Ed.) Focal Press.

Katz, Bob (2009) Turn It Down! Consequences of the Ever-Escalating Loudness Wars. *Audio Engineering Convention 127*

Lawson, Jesse (2008) The Compression and Expansion of Musical Experience in the Digital Age. *University of Vermont*.

Levine, Robert (2007) “The Death of High Fidelity: In the age of MP3s, sound quality is worse than ever,” *in Rolling Stone*

Lund, Thomas; Skovenborg, Esben. (2013). Level-normalization of feature films using Loudness vs. Speech. *Audio Engineering Convention 135*.

Milner, Greg (2009) *Perfecting Sound Forever: An Aural History of Recorded Music*, New York, Faber and Faber inc.

Moore, Brian C. J.; Glasberg, Brian R.; Stone, Michael (2003) Why Are Commercials So Loud? – Perception and Modeling of the Loudness of Amplitude-Compressed Speech, *J. Audio Eng. Soc.*, Vol. 51, Nº. 12

Naomi B. H. Croghan, Kathryn H. Arehart & James M. Kates. (2012). Quality and loudness judgments for music subjected to compression limiting. *2012 meeting of the American Auditory Society*

Nielsen, Soren H.; Lund, Thomas (1999). Level Control in Digital Mastering. *Audio Engineering Convention 107*.

Nielsen, Soren H.; Skovenborg, Esben (2004). Evaluation of Different Loudness Models with Music and Speech Material. *Audio Engineering Convention 117*.

Operating Eurovision and Euroradio (2014) *R 128 Loudness Normalisation and Permitted Maximum Level of Audio Signals*. Consultado no site EBU – Operating Eurovision and Euroradio: <https://tech.ebu.ch/docs/r/r128.pdf>

Orban, Robert (1979) FM Broadcast Quality, *Stereo Review*, pp. 60-63.

Orban, Robert; Foti, Frank (2001) What Happens to My Recording When It's Played on the Radio? *Audio Engineering Convention 111*

Own, Tom; Fesler, John (1981) Electrical Reproduction of Acoustically Recorded Cylinders and Disks, *Audio Engineering Convention 70*.

Ronan, Malachy; Sazdov, Robert; Ward, Nicholas. (2014). Factors Influencing Listener Preference for Dynamic Range Compression. *Audio Engineering Society Convention 137*.

Sheperd, Ian (2015) *Youtube just put the final nail in the Loudness War's coffin*.

<http://productionadvice.co.uk/youtube-loudness/>

Skovenborg, Esben; Lund, Thomas. (2008). Loudness Descriptors to Characterize Programs and Music Tracks. *Audio Engineering Convention 125*.

Skovenborg, Esben; Quesnel, René; Nielsen, Soren H. (2004). Loudness Assessment of Music and Speech. *Audio Engineering Convention 116*.

Southall, Nick (2006) *Imperfect Sound Forever in Stylus*

Speer, Bob (2001) *What Happened to Dynamic Range?* consultado no site CD Mastering Services - <http://www.cdmasteringservices.com/dynamicrange.htm>

Stevenson, Seth (2010) *Soft Sell: Why quiet, understated TV ads are so effective*, consultado no site Slate.com - <http://www.slate.com/id/2242966>

Vickers , Earl (2001) Automatic Long-term Loudness and Dynamics Matching. *Audio Engineering Convention 111*

Vickers, Earl (2010) Metrics for Quantifying Loudness and Dynamics. *Audio Engineering Convention 129*

Vickers, Earl (2010) The Non-flat and Continually Changing Frequency Response of Multiband Compressors, *Audio Engineering Convention 129*

Vickers, Earl (2010). The Loudness War: Background, Speculation, and Recommendations. *Audio Engineering Convention 129*.

Vickers, Earl. (2011). The Loudness War: Do Louder, Hypercompressed Recordings Sell Better? *JAES Volume 59 Issue 5 pp. 346-351*.

Weymouth, Drew. (2014). *The Loudness War: A Game and Market Theory Analysis*. GRIN Verlag GmbH.

Williams, Richard (1972) *Phil Spector: Out Of His Head*, New York, NY: Outerbridge and Lazard Inc.

APÊNDICE A

Questionário

- 1) Quais são na sua opinião os melhores técnicos de masterização no activo em Portugal? (Indique por ordem de preferência os cinco melhores)
Justifique a sua resposta.
- 2) Se precisasse como descreveria o seu “estilo” de masterização?
- 3) Habitualmente que estilo de música costuma masterizar?
- 4) Que métodos e técnicas utiliza para maximizar volume de uma forma transparente?
- 5) Comente a seguinte afirmação:
“We’re making popular music recordings that have no more dynamic range than a 1909 Edison Cylinder!” – *Bob Katz*
- 6) Estaria disponível para colaborar num projecto académico com um exercício de masterização?
- 7) Se tivesse de estimar, qual diria que é a zona de valor RMS que costuma atingir nas suas masterizações:
 < -23 -23 a -20 -19 a -16
 -15 a -12 -12 a -9 > -9
- 8) Qual dos seguintes processos aparecem constantemente no seu trabalho de masterização (assuma constantemente como mais do que 80%):
 Compressão Limitação Equalização
 Exciters Stereo wideners Reverb
 Compressão multi-banda EQ em M/S

Loudness: Faz sentido aplicar uma norma de regularização na masterização musical?

Compressão em M/S

Expander

9) Qual a percentagem de trabalhos em que pressão exterior levou a escolher valores de maximização de output mais elevados do que escolheria naturalmente:

0 – 25% 25 – 50% 50 – 75% 75 – 100%

10) Acha benéfico estandardizar um valor de normalização de loudness:

Sim Não

11) Se sim, qual é o valor que lhe parece sensato? _____ (nota: o soundcheck do iTunes tende para -16.5 dB, a EBU R-128 para broadcast recomenda -23 LU, sensivelmente similar a -23 dB).

APÊNDICE C

Idade: _____

Sexo: _____

Ocupação profissional: _____

Indique por ordem numerica (de 1 a 4 no **Teste 1** e 1 a 2 no **Teste 2**) a amostra que preferiu escutar:

Teste 1

Amostra 1				
Amostra 2				
Amostra 3				
Amostra 4				

Teste 2

Amostra 1		
Amostra 2		

Se tivesse de estimar, quantas horas por dia diria que passa a ouvir música?

- Oito horas ou mais Seis a oito horas Quatro a Seis Horas
 Duas a quatro Horas Uma a duas horas Menos de uma hora

Em que sítio é mais frequente ouvir música? (Escolha 1 opção)

- Casa Carro Rua

Outro: _____

Loudness: Faz sentido aplicar uma norma de regularização na masterização musical?

Onde reproduz habitualmente a sua música? (Escolha até 2 opções)

Aparelhagem Computador Leitor Mp3

Outro: _____

Costuma comprar Música?

Sim Não

Se sim, em que formato(s)?

CD Cassete Vinil

Digital Outro: _____

APÊNDICE D

Lista de Contactos

1. Cajó: cjvales@gmail.com
2. Fernando Abrantes: frommabrantes@netcabo.pt
3. José Fortes: fortesom@netc.pt
4. Zé Motor: zemotor@hotmail.com -
5. Paulo Baião: p_baiao@hotmail.com
6. Jorge Cabral: musibral@gmail.com
7. Daniel Cardoso: info@chrysalissongs.nl
8. Rotiv: rotiv@sapo.pt
9. Vasco Lima: v.lima@restart.pt
10. Paulo Abelho: pauloabelho@gmail.com
11. António Monteiro <http://www.showcase-music.com/company-details/puro-audio-ii-unipessoal-lda/>
12. Francisco Rebelo: franciscorebelo@clix.pt
13. António Pinheiro da Silva: topsilva@clix.pt
14. Rui Fingers (v12)
15. Rui Guerreiro estúdio Atlantic Blue
16. João Martins Fora do País
17. Nelson Carvalho - Facebook
18. Pedro Teixeira – pedroteixeiramusica@gmail.com
19. Zé Nando Pimenta – info@meifumado.com
20. Miguel Ferrador - mqxaudio@gmail.com
21. André Dias -
22. Eduardo Vinhas
23. Paulo Miranda - info@paulomiranda.eu
24. Luís Delgado
25. Mário Barreiros - Facebook
26. Hélder Nelson
27. Pedro Gonçalves
28. Rafael Toral
29. João Eleutério

Loudness: Faz sentido aplicar uma norma de regularização na masterização musical?

30. Tiago Lopes
31. Nuno Couto
32. Nuno Mendes (the Bombazines)
33. Fernando Nunes
34. Kaló (Carlos Mendes)
35. Jorge Cervantes

APÊNDICE E

Rider Técnico

Banda “Red Line”

MICROFONES

Bateria

1 Sennheiser e602; 1 AKG D112 Bombo
3 MD421 Timbalões
2 Ksm141 *Overheads*
2 SM57 Tarola
1 CK91 ou Sontronics Prato de Choques

Guitarras

2 SM57

Baixo

1 DI
1 SM57

Voz

2 SM58
1 AKG D414b

	E602	Akg D112	Sennheiser MD421	Shure Ksm141	Shure SM57	AKG CK91	Shure SM58	AKG D414b	DI	Cabos
Bateria	1	1	3	2	2	1				10
Guitarras					2					2
Baixo					1				1	2
Voz							2	1		3
Total	1	1	3	2	5	1	2	1	1	17

AMPLIFICADORES

Guitarras: 1 BLACKSTAR HT100
1 CRATE
Baixo: 1 ASHDOWN EVO II 500
1 Line Six

Loudness: Faz sentido aplicar uma norma de regularização na masterização musical?

APENDICE F

CD em anexo com masterizações efectuadas

Loudness: Faz sentido aplicar uma norma de regularização na masterização musical?