

## **“Do Vinil ao Streaming”**

A importância da qualidade de som versus facilidade de acesso

**Pedro Daniel Belchior Cavaco dos Reis Alves**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em  
**Informática**

Presidente: Professora Doutora Andreia Teles Vieira

Arguente: Professor Doutor Gonçalo Alves Gato Lopes

Orientador: Professor Doutor Paulo André Reis Duarte Branco

**Dezembro, 2023**



**ISTEC**

**Instituto Superior de Tecnologias Avançadas**

Campus Académico do Lumiar, Lisboa

**Dissertação**

**Mestrado em Informática**

Por Pedro Alves

Dissertação de Mestrado apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de mestre em Informática, realizada sob a orientação científica do Professor Doutor Paulo André Reis Duarte Branco.

Lisboa, 2023



## Agradecimentos

Esta dissertação foi o resultado de vários meses de esforço e conjugação com a vida profissional, onde nem sempre existiu a disponibilidade e ritmo desejados, mas onde nunca faltou a vontade de cumprir este objetivo. Contudo, não seria possível alcançar sozinho este grande marco, pois uma maratona só tem significado quando se pode partilhar a vitória com quem nos é mais próximo e que sempre nos apoiou desde o primeiro dia sem nunca desistir de nós, independentemente do contexto.

Quero agradecer ao meu orientador, o Prof. Dr. Paulo Duarte, pela sua incansável dedicação e disponibilidade, sempre pronto a ajudar a levar este projeto a bom porto, fosse através de revisões detalhadas, várias sugestões ou bons conselhos. Bem como a todo o Instituto Superior de Tecnologias Avançadas de Lisboa, por todo o conhecimento e preparação académica que foram essenciais na compreensão de todos os conceitos abordados ao longo deste trabalho.

Agradecer aos meus pais, por todo o apoio e esforço para ter sempre as melhores condições ao longo de todo o meu crescimento e educação. Agradeço também por me transmitirem valores fundamentais, como persistência e foco, que me têm guiado na busca incansável pela realização dos meus objetivos.

À minha irmã, agradeço por ser um exemplo diário de que o sucesso não é alcançado sem trabalho árduo, esforço constante e dedicação inabalável. Ela ilustra, através de todas as suas ações, a importância de perseguir incansavelmente os objetivos para atingir o êxito desejado.

À minha querida Rita, pela ajuda incondicional e diária, pela compreensão e pela motivação que permitiram criar um ambiente onde sempre me senti apoiado, e também pela partilha de alegrias e frustrações que ambos vivemos ao longo desta jornada de escrever uma dissertação em simultâneo, algo que permitiu tornar este percurso solitário um bocadinho menos só.



## Resumo

A popularidade das plataformas de *streaming* de música é inegável, principalmente pelo acesso facilitado tanto às aplicações, como às próprias músicas, contudo, para tornar possível esta facilidade de acesso, existe uma elevada taxa de compressão de ficheiros que acaba por alterar o produto final. Posto isto, a presente dissertação pretende entender se a facilidade de acesso existente nas plataformas de *streaming* de música veio diminuir a qualidade do som da música atual.

Nesta conformidade, é feita uma abordagem teórica às plataformas de *streaming*, mas também a meios analógicos, como o vinil, que representam um som menos comprimido, pese embora não tenha a mobilidade das aplicações de música, com o intuito de entender a evolução do som e das próprias necessidades dos utilizadores

Através deste enquadramento, é feita uma revisão ao som, enquanto onda mecânica, à música digital, incluindo a sua origem, os benefícios e alterações que trouxe ao mundo da música, ao *streaming* enquanto serviço e arquitetura que permite a rápida transferência de ficheiros e ao vinil, com o objetivo de entender o que é a qualidade do som e como pode ser classificada, do ponto de vista técnico, bem como os processos a que as músicas são sujeitas ao longo do processo de digitalização e comparar essas mudanças às que sucediam e sucedem nos meios analógicos.

Complementarmente, é feito um conjunto de entrevistas a pessoas ligadas à música, onde se pretende reunir uma perspetiva profissional, principalmente, em relação às consequências da digitalização e à influência das plataformas de *streaming* no mundo da música. É também realizado um inquérito por questionário que tem o intuito de entender o que os consumidores valorizam nos meios onde ouvem música, bem como a importância atribuída à facilidade de acesso e à qualidade de som.

Por fim, tendo por base o enquadramento teórico, os inquéritos por questionário e inquéritos por entrevista, é feita uma reflexão acerca da influência do *streaming* no mundo da música e na respetiva qualidade de som, assim como se a presença da facilidade de acesso e da qualidade de som pode ser incompatível no mesmo meio.

Palavras-Chave: Som, Música, Acesso, Vinil, Streaming



## Abstract

The popularity of music streaming platforms is undeniable, primarily due to the easy access to both applications and music itself. However, to enable this ease of access, there is a high file compression rate that ultimately alters the final product. Therefore, this dissertation aims to understand whether the ease of access provided by music streaming platforms has diminished the current music sound quality.

In this context, a theoretical approach is taken to examine streaming platforms and more analog platforms, such as vinyl, which represent less compressed sound but lack the mobility of music applications. The goal is to comprehend the evolution of sound and the users' evolving needs. Within this framework, a review is conducted on sound as a mechanical wave, digital music, including its origin, benefits, and changes it has brought to the music world, streaming as a service and architecture enabling rapid file transfer, and vinyl. The objective is to understand sound quality, its technical classification, and the processes that songs undergo during the digitization process, comparing these changes to those occurring in analog platforms.

Additionally, a series of interviews with individuals connected to the music industry are conducted, seeking a professional perspective, particularly regarding the consequences of digitization and the influence of streaming platforms on the music world. A questionnaire survey is also administered to understand what users value in the platforms where they listen to music, as well as the importance attributed to ease of access and sound quality.

Finally, based on the theoretical framework, questionnaire surveys, and interview inquiries, a reflection is made on the influence of streaming on the music world and its respective sound quality. The study also explores whether the presence of ease of access and sound quality can coexist within the same platform.

Keywords: Sound, Music, Access, Vinyl, Streaming



# Índice

1. Introdução.....	1
1.1. Contextualização .....	1
1.2. Objetivos .....	2
2. Enquadramento teórico .....	3
2.1 Som .....	3
2.1.1 – Conversão do som analógico para som digital .....	6
2.2 Vinil.....	11
2.2.1 – Origem.....	11
2.2.2. – Funcionamento .....	13
2.2.3. – Perda de popularidade .....	13
2.2.4 – Comparação entre o vinil e o CD .....	15
2.2.5 – Ressurgimento do Vinil.....	15
2.3 Mudança do paradigma na música .....	16
2.3.1 – Aquisição ilegal de música.....	16
2.3.2 – Legalização do <i>download</i> de músicas .....	17
2.4 Streaming de música .....	19
2.4.1 – Funcionamento .....	20
2.4.2 – <i>Spotify</i> .....	24
2.4.3 – Compressão .....	26
2.4.4 – <i>Loudness Normalization</i> .....	29
2.4.5 – <i>Tidal</i> .....	31
2.5 <i>Dynamic Range Compression</i> .....	33
2.6 Analógica vs. Digital.....	34
3. Metodologia .....	37

4. Resultados .....	39
4.1 Inquérito por questionário .....	39
4.2 Inquérito por entrevista .....	47
5. Conclusão .....	53
Referências bibliográficas .....	59
Apêndice .....	63
Questionário .....	63
Entrevista.....	65

# 1. Introdução

“Without music, Life would be a mistake.”, Nietzsche

## 1.1. Contextualização

Atualmente, a partilha de música existe à escala global, ou seja, quando uma música é lançada através das diversas plataformas, como o *YouTube* ou o *Spotify*, fica disponível para quem tiver acesso a estas plataformas, de forma instantânea. A facilidade do acesso a qualquer música, em qualquer lugar, a qualquer momento, despoletou um consumo de música sem precedentes.

Este consumo serve de motivação para a presente dissertação. Numa fase onde o meio de ouvir música mais utilizado, o *streaming*, é aquele onde existem as maiores perdas da qualidade do som devido aos vários processos de compressão a que cada música é sujeita, é importante entender o que leva grande parte do público a optar por este formato.

Do lado oposto ao *streaming*, existe o vinil. Um formato que já existe há várias décadas e que ainda tem uma representatividade considerável entre o público, onde a qualidade do som é superior à do *streaming*, mas que a facilidade de acesso é menor.

Para tirar o máximo partido do vinil é necessário ter um bom sistema de som, um bom gira-discos e os vinis necessitam de estar em perfeito estado de conservação. Todos estes fatores acarretam custos elevados, especialmente em comparação com o material que é necessário ter para utilizar as plataformas de streaming, onde basta um smartphone, um computador, ou até mesmo uma *smart TV*, para usufruir das músicas em streaming.

As músicas disponíveis no vinil representam também uma limitação desta plataforma. Enquanto que no caso de, por exemplo, o *Spotify*, as músicas estão praticamente todas à disposição, independentemente da década, estilo ou autor, no caso do vinil o cenário é diferente. Nem todas as obras existem em formato vinil, e algumas das existentes, não são de fácil acesso.

## 1.2. Objetivos

Esta dissertação pretende entender quais os fatores tidos em conta pelo consumidor de música ao escolher o meio para ouvir música. Será feita uma comparação entre a qualidade do som ouvida na música e a facilidade do acesso à mesma, onde serão abordados os meios mais analógicos e os meios digitais. Nos meios mais analógicos, haverá maior ênfase no vinil, pois foi aquele que maior representatividade alcançou antes da digitalização. Por outro lado, nos meios digitais, o foco recairá sobre o *streaming*, em particular o *Spotify* pela sua popularidade à escala mundial.

Serão abordadas diversas fases que o vinil passou, bem como todo o processo de digitalização, como a compressão e técnicas de *streaming*, de forma a compreender que tipo de modificações pode o som sofrer até chegar ao consumidor final.

A dissertação pretende responder essencialmente à seguinte questão:

**No consumo da música, a facilidade de acesso veio diminuir a qualidade do som apresentado?**

## 2. Enquadramento teórico

“Music gives a soul to the universe, wings to the mind, flight to the imagination, and life to everything.”, Plato

Neste capítulo procurar-se-á demonstrar a revolução que tem existido nas últimas duas décadas no mundo da música. As plataformas de *streaming* têm um peso cada vez maior, onde a qualidade do som é, frequentemente, colocada em segundo plano em detrimento do espaço ocupado por cada música, e, conseqüentemente, na fluidez da sua transmissão.

Através de algumas obras e trabalhos já efetuados, pretende-se compreender a evolução do vinil até ao streaming, e identificar alguns dos fatores que levaram à mudança na escolha do consumidor em relação ao formato escolhido, nomeadamente, no que diz respeito ao aparecimento das bibliotecas de música digital e das plataformas de *streaming*.

### 2.1 Som

O som é uma forma de energia que resulta da vibração de matéria. Trata-se de uma onda mecânica que viaja através de um meio físico como o ar, líquidos ou sólidos. Existem dois tipos de onda: transversal e longitudinal. No caso da onda transversal, o movimento é perpendicular à direção da onda, enquanto que no caso das ondas longitudinais o movimento é na direção da onda (Fonseca, 2012).

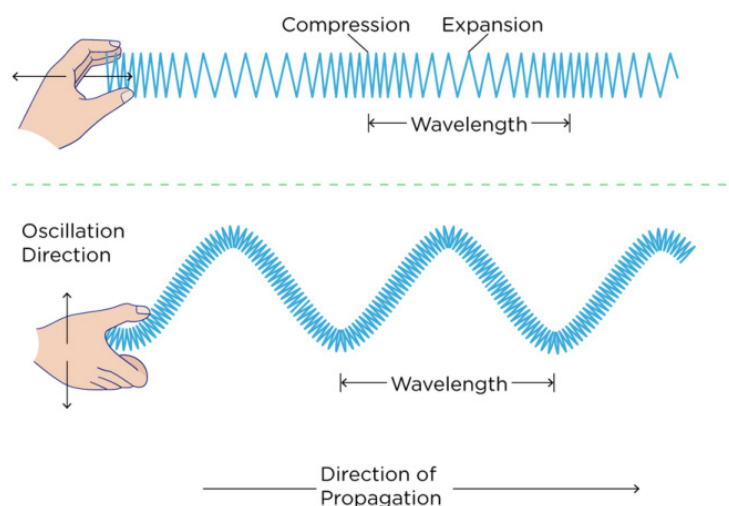


Figura 1 - Propagação de uma onda mecânica

Fonte: *Scalar Wave Driven Energy Application* [https://www.researchgate.net/figure/Illustration-of-Transverse-versus-Longitudinal-Wave-Source-Scalar-Wave-Driven-Energy\\_fig2\\_355166798](https://www.researchgate.net/figure/Illustration-of-Transverse-versus-Longitudinal-Wave-Source-Scalar-Wave-Driven-Energy_fig2_355166798)

No caso do som, trata-se de uma onda longitudinal que alterna entre compressões e rarefações que se move a uma certa velocidade por uma certa distância.

De forma geral, as ondas sonoras são caracterizadas por:

- Período (T) – Tempo de uma vibração completa. A unidade do Sistema Internacional é o segundo (s);
- Frequência (f) - Número de vibrações por segundo. A unidade do Sistema Internacional é o Hertz (Hz);
- Comprimento de onda ( $\lambda$ ) – Distância entre os inícios de duas cristas (ou ventres) consecutivas. A unidade do Sistema Internacional é o metro (m);
- Amplitude (A) – Distância máxima entre uma crista (ou um ventre) e a posição do equilíbrio. A unidade do Sistema Internacional é o metro (m) (Fonseca, 2012).

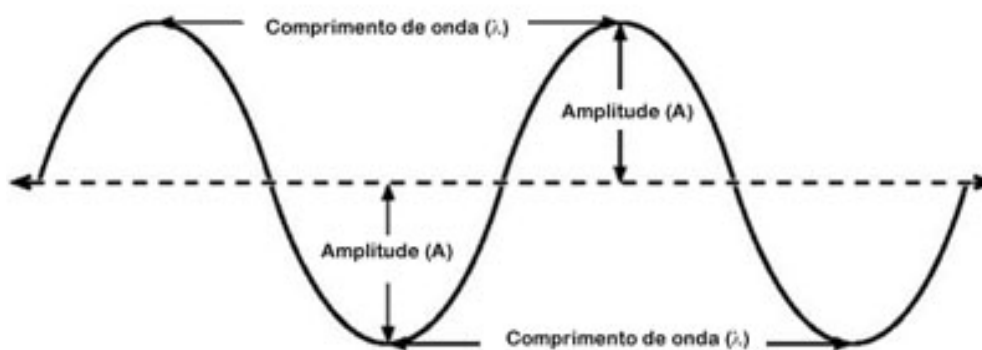


Figura 2 - Características de uma onda mecânica  
 Fonte: <https://www.explicatorium.com/cfq-8/caracteristicas-das-ondas.html>

A relação entre a frequência e o seu período é inversa e é traduzida pela seguinte equação:  $f = \frac{1}{T}$ . Portanto, as ondas sonoras com maior frequência vão ter períodos mais curtos, e, complementarmente, ondas com frequências mais baixas irão ter períodos mais longos (Fonseca, 2012).

No caso do ouvido humano, o intervalo de frequências audíveis situa-se entre os 20 hertz e os 20 000 hertz. Uma onda com 20 hertz de frequência vai ter um período de 0.05 segundos e uma onda com 20 000 hertz irá ter um período de 0.00005 segundos. A percepção fisiológica para a frequência é a “altura” do som, assim sendo, quanto maior for a frequência mais alto (mais agudo) será o som (Fonseca, 2012).

A amplitude do som determina a sua intensidade, que, na perspectiva do ouvido humano, é sentido como “barulho”. A intensidade acústica é determinada pela energia transmitida por área percorrida perpendicularmente à direção da propagação da onda, e a sua unidade de medida é o watt por metro quadrado (W/m<sup>2</sup>) (Fonseca, 2012).

A medição da intensidade sonora é feita através da escala de decibéis, utilizando a seguinte equação:  $L = 10 \log\left(\frac{I}{I_0}\right)$ . “L” representa o valor de decibéis e “I” será a intensidade do som que se pretende medir, o seu valor será em watt por metro quadrado. “I<sub>0</sub>” será o valor de referência e irá corresponder a 0 decibéis, que é um valor próximo do limite mínimo audível do ser humano, com uma frequência de 1000 hertz, cerca de 10<sup>-12</sup> watt por metro quadrado (Fonseca, 2012).

O limite de dor para o ouvido humano está definido nos 120 decibéis, com uma intensidade de 10 watts por metro quadrado. No entanto, a exposição durante um logo período de tempo a um som com uma intensidade superior a 70 decibéis pode danificar a audição (*Hearing Health Foundation | Funding Groundbreaking Research for Hearing Loss and Tinnitus*, sem data).

O seguinte gráfico mostra a relação entre o nível de decibéis e os tipos de som que podem ser exemplo do valor definido:

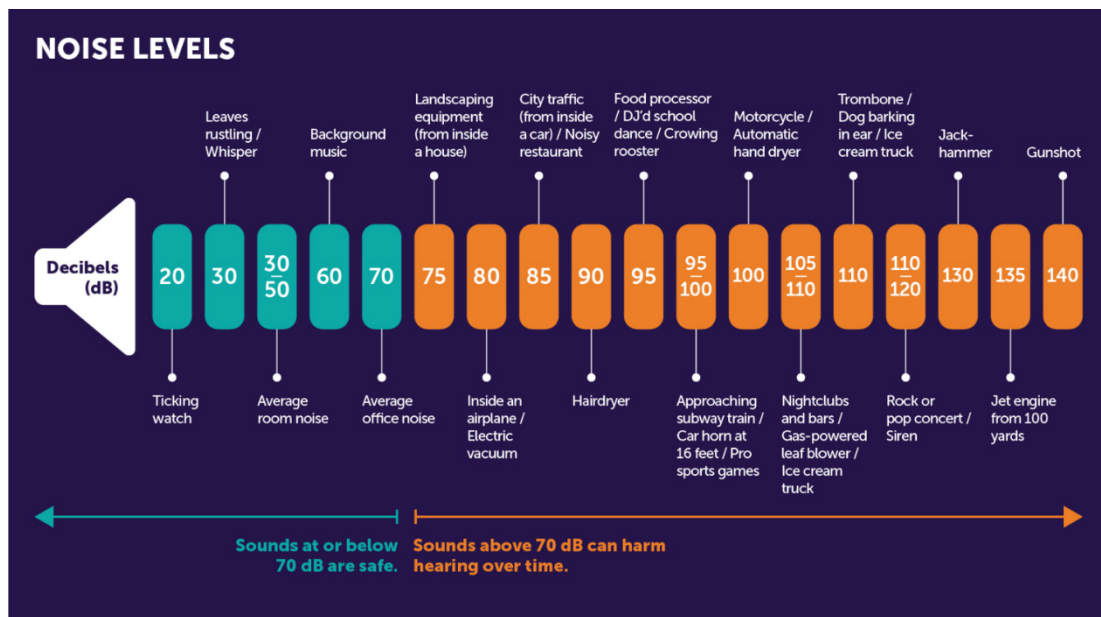


Figura 3 - Comparação da intensidade sonora

Fonte: <https://hearinghealthfoundation.org/decibel-levels>

### 2.1.1 – Conversão do som analógico para som digital

O processo de conversão de sinal sonoro para digital está presente em diversos dispositivos que nos rodeiam no dia-a-dia, em especial através dos microfones existentes nos *smartphones*, computadores portáteis, ou até mesmo alguns modelos de *smartwatch*. As ondas sonoras e as suas características como a frequência, amplitude ou período são medidas, gravadas e traduzidas para informação digital para que, desta forma, seja possível editá-las, reproduzi-las, armazena-las ou grava-las.

Existem duas etapas fundamentais no processo de conversão de som analógico para som digital: a primeira fase é a de amostragem, mais tipicamente conhecida como *sampling*, e a segunda fase é a de quantização (*Modern Journal of Language Teaching Methods*, sem data).

#### 2.1.1.1 – *Sampling*

*Sampling* é o processo de converter o sinal analógico numa representação de sinal digital. Estes dois tipos de sinal diferem em algumas das suas características.

No caso do meio analógico, o sinal é contínuo, ou seja, o sinal existe e varia ao longo de um intervalo de tempo ou amplitude contínuo. Este tipo de sinal tem um número infinito de possibilidade nesse dado intervalo, por exemplo, o som produzido por um instrumento musical ao vivo. Enquanto que no meio digital o sinal é discreto, pois é representado por um número finito de valores medidos em pontos específicos e limitados por intervalos específicos, como é o caso um sinal de áudio digital resultante da conversão de sinal analógico (Fonseca, 2012).

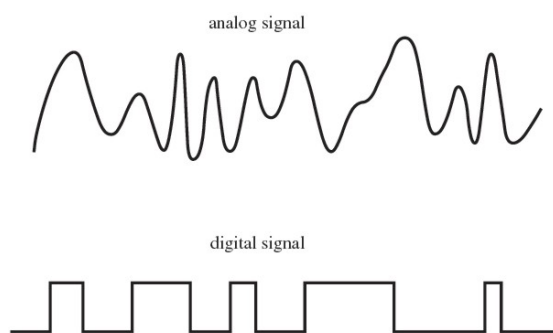


Figura 4 - Diferenças entre sinal analógico e sinal digital

Fonte: <https://www.tutoroot.com/blog/what-are-analog-and-digital-signals-definition-difference-examples/>

O processo de conversão consiste em dividir o sinal analógico em várias partes delimitadas por um dado intervalo de tempo e representadas pela sua amplitude, constituindo as amostras. Nesta fase é, também, definido o *sampling rate*, ou seja, o número de amostras que serão captadas a cada segundo e é medido em Hertz (Hz), por exemplo, uma taxa de 44.1 kHz traduz-se em 44 100 amostras gravadas por segundo. Quando maior o valor desta taxa, maior qualidade terá o som e mais fiel ao original será a sua representação em sinal digital (Fonseca, 2012).

De acordo com o teorema de Nyquist-Shannon, para existir uma captura fidedigna do sinal contínuo, o *sampling rate* deverá ser, pelo menos, o dobro da frequência do valor mais alta atingida no sinal original. Como a frequência máxima audível pelo ouvido humano é de 20kHz, o valor padrão para o *sampling rate* definiu-se em 44.1 kHz, sendo ainda hoje o valor utilizado nos CDs e na maioria dos formatos digitais (Fonseca, 2012).

No caso dos níveis mais profissionais de produção de áudio e também nos formatos áudio de maior resolução, são utilizados valores bastante superiores ao padrão, como 48 kHz, 96kHz e até mesmo 192kHz (Fonseca, 2012).

A seleção do *sampling rate* varia de acordo com a sua aplicação e com a forma como o áudio será armazenado ou transmitido. *Sampling rates* mais elevados resultam em ficheiro maiores e na necessidade de um maior critério de processamento, algo que influencia bastante a escolha da maioria de, por exemplo, várias aplicações de streaming de música (Fonseca, 2012).

Após a seleção do *sampling rate*, segue-se a fase de captar o sinal analógico para depois convertê-lo em sinal digital. Para tal é necessária a utilização de um aparelho transdutor, responsável por converter energia de uma natureza para outra. No caso do som, um dos dispositivos mais conhecidos é o microfone (Fonseca, 2012).

O microfone é responsável por captar energia sonora e transforma-la em energia elétrica, o que o torna num elemento crucial para a qualidade do produto digital final. Caso o microfone não tenha a capacidade de captar o som de forma clara, todos os processos e aparelhos intervenientes no processo não irão produzir um som fiel à realidade. Existem diversas formas de converter som em energia elétrica, mas a mais utilizada é o microfone. Os modelos mais comuns de microfones são: o dinâmico e o condensador (Fonseca, 2012).

O microfone dinâmico é composto por um diafragma com uma bobina, onde está presente um sistema magnético. O seu funcionamento é baseado no movimento do diafragma causado pelas alterações de pressão provocadas pelas ondas sonoras, por sua vez, esta ação faz mover a bobina que, em contacto com o íman, vai gerar corrente elétrica (Fonseca, 2012).

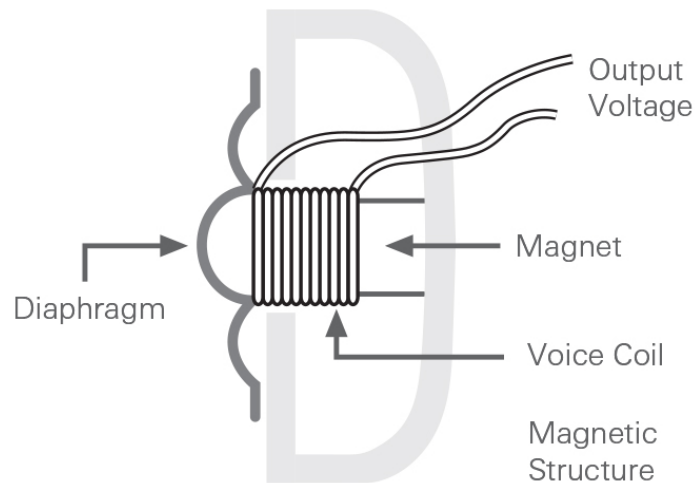


Figura 5 - Constituição de um microfone dinâmico

Fonte: <https://www.audio-technica.com/en-us/support/a-brief-guide-to-microphones-what-a-microphone-does/>

Os microfones dinâmicos são duradouros e não necessitam de nenhuma fonte de energia externa já que o seu funcionamento é baseado na indução eletromagnética, a menos que exista algum sistema integrado como, por exemplo, pré-amplificadores. Não requerem de praticamente nenhum tipo de manutenção, e, com os devidos cuidados, são aparelhos que mantêm a sua performance ao longo do tempo (Fonseca, 2012).

A qualidade da gravação é bastante alta e têm a capacidade de aguentar altas pressões sonoras sem haver distorção do som. São aparelhos versáteis pois podem ser utilizados em diversos contextos como concertos, estúdios, *broadcasting*, entre outras aplicações (Fonseca, 2012).

O microfone condensador utiliza uma membrana leve e uma placa fixa que atuam como lados opostos de um condensador. A pressão das ondas sonoras origina o movimento da membrana, o que irá gerar alterações na carga elétrica do circuito presente no interior do microfone e, conseqüentemente, originar o *output* necessário para gravar o som (Fonseca, 2012).

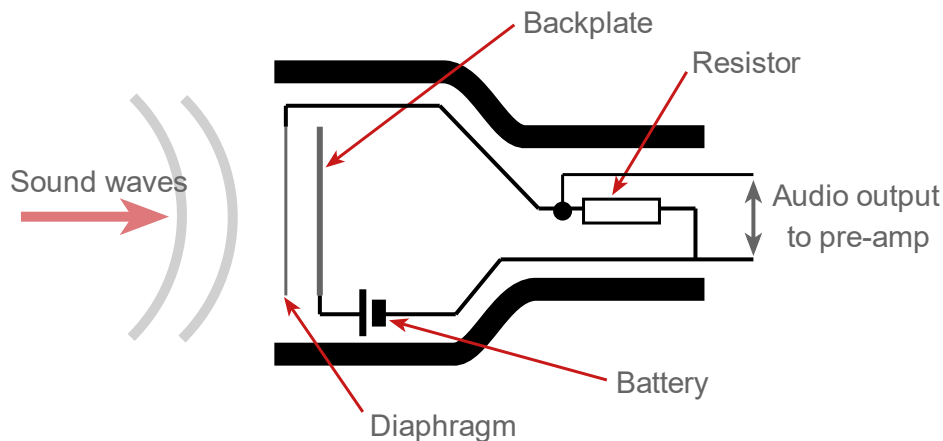


Figura 6 - Constituição de um microfone condensador

Fonte: <https://www.electronics-notes.com/articles/audio-video/microphones/condenser-capacitor-microphone.php>

Este tipo de microfone tem como principal ponto forte a leveza da sua membrana que atua como diafragma, pois permite uma melhor resposta às variações de frequência do som, em especial no espectro de frequências mais altas e mais baixas. O resultado é altamente detalhado e natural. Quando comparados aos microfones dinâmicos, os microfones de condensador têm algumas vantagens como o faz de serem menos propensos a gerar ruído na gravação devidos aos seus diafragmas de baixa massa, e também, por poderem ser muito mais leves e pequenos, torna-os uma excelente opção para certos contextos como microfones de lapela, por vezes até mesmo a única opção (Fonseca, 2012).

#### 2.1.1.2 – Quantização

A quantização é o processo que segue o *sampling*. Após as amostras serem gravadas e divididas em intervalos regulares, é necessário quantizá-las. Para isso é necessário atribuir valores numéricos discretos a cada amostra que irão representar a sua amplitude (Fonseca, 2012).

O número de possíveis níveis de amplitude será determinado pelo *bit depth*, que irá utilizar valores binários, quanto maior for o seu valor, mais fiel será o áudio. Os *bit depths* mais comuns são de 16-bit, 24-bit e 32-bit (Fonseca, 2012).

Um sistema de 16-bit pode representar 65 536 níveis diferentes de amplitude, algo que permite um *dynamic range* de, aproximadamente, 96 decibéis. É um formato mais utilizado na qualidade de CD e em alguns formatos de *streaming*.

O sistema de 24-bit é mais aplicado na produção de áudio profissional e em formatos de áudio de alta resolução, pois consegue representar 16 777 216 níveis diferentes de amplitude, resultando num *dynamic range* de 144 decibéis, portanto, irá resultar numa resolução muito maior do que o formato de 16-bit.

O formato de 32-bit oferece um produto final ainda mais preciso, podendo representar mais de 4 mil milhões de diferentes valores de amplitude e um alcance, ainda que teórico, de 1680 decibéis. Este formato é mais utilizado principalmente em aplicações profissionais (Fonseca, 2012).

Um maior *bit depth* irá resultar num menor impacto dos erros introduzidos durante o processo de quantização. Estes erros consistem nas diferenças entre o sinal analógico original e sinal quantizado, portanto, ter um maior *bit depth* irá originar um som mais fiel ao original e com erros de quantização menos perceptíveis.

Após este processo, as amostras estão prontas para serem transmitidas ou armazenadas em formato digital (Fonseca, 2012).

## 2.2 Vinil

O vinil trata-se de um formato analógico, livre de qualquer processo digital, sem compressão, o que torna este aparelho num meio de alta fidelidade ao nível da qualidade do som reproduzido, tal como Adam Gonsalves (2014) afirma:

“Vinyl is the only consumer playback format we have that's fully analog and fully lossless, you just need a decent turntable with a decent needle on it and you're going to enjoy a full-fidelity listening experience.” (Greenwald, 2014)

### 2.2.1 – Origem

Os primeiros instrumentos que tinham a capacidade de gravar ou reproduzir sons surgiram no século XIX, sendo que o primeiro capaz de gravar e reproduzir sons em simultâneo foi o fonógrafo, em 1877.

O fonógrafo foi criado por Thomas Edison e representou uma mudança no paradigma da música. Através deste aparelho, a música começou a ser um produto comercial.

Foram feitas diversas melhorias ao fonógrafo, em que a mais notável foi o gramofone, desenvolvido por Emil Berliner, no ano de 1887. A principal inovação do gramofone em relação ao fonógrafo foi a forma como o som era gravado, enquanto que no aparelho de Edison o som era gravado num cilindro de cera, no gramofone era gravado num disco (Britannica, 2023).

O disco utilizado no gramofone permitiu não só ter maior capacidade de gravação em relação ao rolo de cera utilizado no fonógrafo, como também permitiu criar negativos desses discos e assim criar cópias dessa mesma gravação (Britannica, 2023).

No início da década de 1920, foram adicionadas colunas elétricas ao gramofone com o objetivo de amplificar o som reproduzido.

Em 1948, a Columbia Records lançou o primeiro LP (*Long-Playing*), introduzindo a velocidade de rotação que viria a ser padrão: 33 1/3 rpm. Estes discos de vinil (feitos de policloreto de vinil ou PVC) com um tamanho de 12 polegadas, ou, numa escala métrica, 30.48 centímetros, tinham a capacidade de conter 21 minutos de música em cada um dos lados, fazendo um total de 42 minutos por disco.

Esta capacidade de reprodução foi revolucionária na altura, pois em 1947 ainda eram utilizados discos de 10 polegadas, feitos a partir de goma-laca. Estes discos tinham funcionavam a 78 rpm, o que resultava em 5 minutos de música por cada lado do disco.

O lançamento deste novo disco de 12 polegadas gerou a conhecida “War of Speeds”. Nesta altura, existiam 3 velocidades padrão para a reprodução de um vinil: 33 1/3 rpm, 45 rpm e 78 rpm (Britannica, 2023).

No caso de 78 rpm, que era a velocidade mais comum até então, perdeu o seu espaço, pois, a partir da popularização dos discos de 33 1/3 rpm, ficou restringida apenas aos discos de música clássica mais antiga, algo que durou cerca de 11 anos, até ao último disco ser produzido nos EUA.

Os discos de 45 rpm foram lançados um ano antes pela RCA Victor, a principal concorrente da Columbia Records. Estes discos tinham 7 polegadas e uma capacidade de apenas 5 minutos por lado e ficaram conhecidos como EP (*Extended Play*). Eram populares entre os mais jovens, tipicamente utilizados para o lançamento de *singles* e inspiraram o desenvolvimento de leitores de música portáteis.

Atualmente, o formato mais comum de vinil continua a ser o de 33 1/3 rpm (Britannica, 2023).



Figura 7 - Tamanho de vinil

Fonte: <https://www.whatisvinyl.com/different-types-of-vinyl-records/>

### 2.2.2. – Funcionamento

O funcionamento do vinil tem por base a vibração de uma agulha, geralmente feita a partir de diamante ou safira, nas fendas do disco. Estas fendas são gravadas num disco de laca através de uma prensa onde está colocada uma *sample* do álbum.

A agulha está montada num suporte leve de metal e vibra consoante as ranhuras no disco. O movimento da agulha produz um sinal elétrico que irá passar para o amplificador através do suporte, originando o som que sai pelas colunas. (Osborne, 2012)

### 2.2.3. – Perda de popularidade

Em dezembro de 1982, através de uma parceria entre a Philips e a Sony, foi lançado o primeiro *compact disc* (“CD”). Tratava-se de um formato que não se desgastava com o uso ao longo do tempo e tinha a capacidade de reproduzir 75 minutos de música (Down, 2005), além disso, não produzia ruído de fundo e permitia um intervalo de frequências maior (Osborne, 2012). O sucesso da CD não era visto como certo, portanto as editoras começaram por se concentrar em géneros de música específicos e nos artistas que mais vendiam na altura. Foram escolhidas obras de Beethoven e Dire Straits (Osborne, 2012).

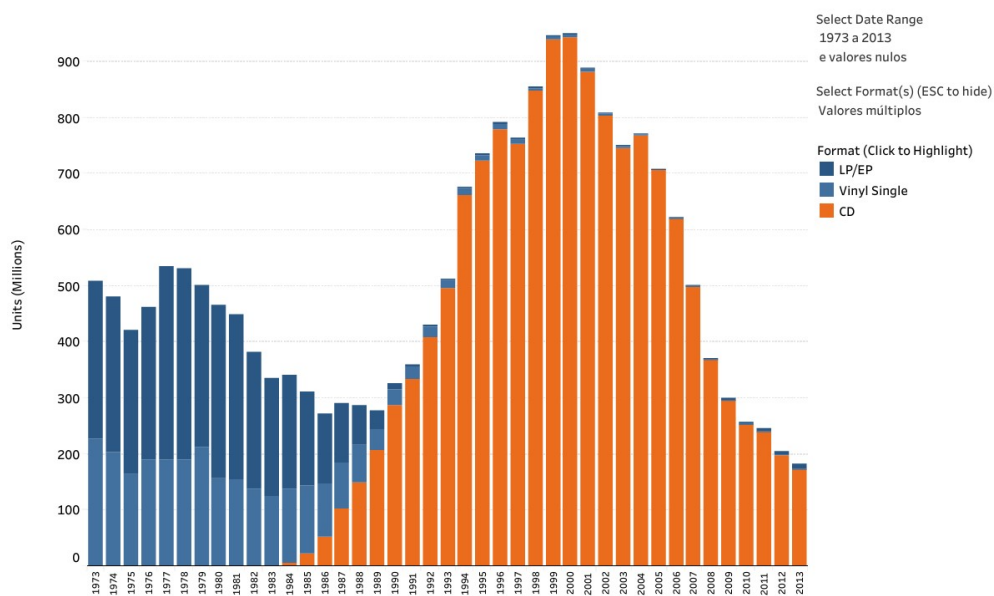
Praticamente 10 anos depois do lançamento do *compact disc*, em 1992, é que este atingiu o topo de vendas entre os diversos formatos em países como o Reino Unido, no entanto, não foi o vinil que o CD teve de ultrapassar para atingir este estatuto, mas sim as cassetes, que vinham a ser o formato mais popular desde 1985. Em 1989, o CD ultrapassou o vinil em número de vendas, e, em 1992, o vinil tinha um peso de apenas 5% no volume de vendas (Osborne, 2012).

A nível de publicidade, as campanhas da Philips e da Sony eram focadas no vinil, fazendo diversas comparações entre o CD e o Vinil, por parte da Sony: “No wow, no flutter, no wear, virtually immeasurable distortion, wide dynamic range and no surface noise”. Mas também por parte da Philips: “No record or stylus wear. No dust, static or vibration problems. No surface noise.” (Wolf, 2018).

## U.S. Recorded Music Sales Volumes by Format

1973 a 2013, Format(s): LP/EP, Vinyl Single, CD  
Source: RIAA

Source: RIAA. Permission to cite or copy these statistics is hereby granted, as long as proper attribution is given to the Recording Industry Association of America.



- Kiosk includes Singles and Albums
- Ringtones & Ringbacks includes Master Ringtones, Ringbacks, and prior to 2013 Music -Videos, Full Length Downloads, and Other Mobile
- Subscription includes streaming, tethered, and other paid subscription services not operating under statutory licenses.
- Subscription volume is annual average number of subscriptions, excludes limited tier
- Other Tapes includes reel-to-reel and quadraphonic
- Total units excludes Paid Subscriptions

[Click to view sales volume for single year](#)

Figura 8 - Perda de popularidade do vinil e crescimento do CD

Fonte: RIAA

## 2.2.4 – Comparação entre o vinil e o CD

No vinil, os discos são produzidos de forma diferente pois existe uma grande dependência na competência do engenheiro responsável por editar e produzir a obra. Ao contrário do que acontece numa obra digital, o vinil atua no limite das suas capacidades, ou seja, existe o objetivo de conseguir os melhores tons, mas também a máxima duração e volume. Para isto ser alcançado com sucesso, os engenheiros têm que alcançar um compromisso entre estes fatores pois é impossível a coexistência dos mesmos (Osborne, 2012).

Para atingir mais capacidades de duração do álbum, é necessário que o espaço entre as fissuras do disco sejam menores, algo que, por outro lado, condiciona o volume do som pois torna-o menor. Para aumentar as frequências mais baixas é também necessário que a fissura seja mais larga, enquanto que aumentar as frequências mais altas em excesso pode originar distorção e um maior desgaste do disco. Por fim, é preciso ter em conta que a qualidade do som vai piorando à medida que a agulha se aproxima do centro do disco (Osborne, 2012).

Na produção digital, a realidade é diferente. Como não existem estas limitações, o som gravado num CD será muito mais próximo daquele que foi gravado pelo artista. Acrescentado ainda que, com os CD's e a música digital, a reprodução de música deixou de depender das condições do material físico onde é gravada, ou seja, poderá ser sempre reproduzido, especialmente através do mercado de *downloads* (Osborne, 2012).

## 2.2.5 – Ressurgimento do Vinil

Em 2008, as vendas de vinis aumentaram 89% em relação ao ano anterior, tendência que se mantém desde aí. Os motivos deste crescimento constante são a qualidade do som e também a experiência que proporciona (*Nielsen SoundScan 2008 Sales Figures Released: LP Sales Up 89 Percent - And Neutral Milk Hotel Breaks the Top Ten - LA Weekly*, 2009).

Os vinis tratam-se objetos físicos, produtos que podem trazer uma experiência mais imersiva devido à componente nostálgica que traz, por ser mais fiel à obra e, consequentemente, às intenções do artista, mas também pelos próprios álbuns em si, onde geralmente existe também trabalho artístico.

## 2.3 Mudança do paradigma na música

Os dispositivos de reprodução de música têm se alterado imenso nas últimas décadas, desde o vinil ao *streaming*, contando com CD's e cassetes, bem como os aparelhos de reprodução, sendo um dos principais objetivos a redução de tamanho dos dispositivos de forma a aumentar a portabilidade da música.

### 2.3.1 – Aquisição ilegal de música

Com o processo de digitalização de música começou a surgir cada vez mais o conceito de “pirataria”. A “pirataria digital” traduz-se na cópia ilegal ou distribuição de material sob o efeito de direitos de autor através da internet (*Digital piracy*, sem data). Em 2013, o valor comercial de música pirateada era de 29 mil milhões de Dólares (*THE ECONOMIC IMPACTS OF COUNTERFEITING AND PIRACY Report prepared for BASCAP and INTA*, 2016).

A rápida evolução da internet permitiu uma distribuição mais fácil e eficaz da música digitalizada (Weckert, 2000). O primeiro programa que permitiu a partilha de música foi o “Napster”, que rapidamente tornou-se bastante popular. O “Napster” permitia o *download* de música de forma gratuita. Em 2001, já existiam mais de 38 milhões de utilizadores associados a esta plataforma, onde trocaram mais de 2.5 mil milhões de ficheiros. Através desta plataforma P2P (Peer-to-peer), era possível fazer o download de diversos ficheiros MP3 e guarda-los nos dispositivos dos utilizadores (Spinello, 2005).

Em 2009, a IFPI (International Federation of the Phonographic Industry) afirmou que foram feitos downloads de cerca de 20 mil milhões de músicas de forma ilegal em todo o mundo. Nos 3 anos seguintes, até 2008, estimava-se que 95% de todos os downloads de música eram realizados sem qualquer pagamento, com cerca de 40 mil milhões de músicas sem licença a serem trocadas, considerando apenas os dezasseis países que foram alvo da investigação (IFPI, 2009).

Este tipo de atividade representava uma clara violação dos direitos de autor. Atualmente, de acordo, com o IGAC (Inspeção-Geral das Atividades Culturais), os direitos de autor são:

“Um conjunto de autorizações de utilização das obras, reservadas ao autor ou a terceiro detentor dos direitos (por ex: herdeiros). Portanto, o direito de autor pertence ao criador intelectual da obra, a menos que haja disposição expressa em contrário e é reconhecido independentemente do registo, depósito ou qualquer outra formalidade.

O direito de autor confere aos titulares de criações intelectuais do domínio literário, científico e artístico, o exclusivo direito de dispor da sua obra e utilizá-la, ou autorizar a sua utilização por parte de terceiros, total ou parcialmente.” (*Direito de Autor - IGAC*, sem data)

Contudo, a lei de direitos de autor em relação ao trabalho digital não era muito clara, ou seja, não protegia da melhor forma todo o trabalho existente, pois é difícil reforçar a legislação de cópia e distribuição de qualquer produto digital através da internet, especialmente por não ser possível acusar cada uma das pessoas que está a partilhar música por esta via (Weckert, 2000).

Alguns artistas processaram o serviço “Napster” por violação dos direitos de autor. Um dos casos mais conhecidos foi com a banda “Metallica”, onde acusaram o “Napster” de disponibilizar as suas músicas sem pagarem quaisquer direitos. Na altura, o baterista dos “Metallica” afirmou que a questão não era com o conceito de partilha de música, mas sim pela plataforma nunca ter tentado integrar os artistas no negócio (BBC News, 2001).

Após este processo, os “Metallica” e outros artistas como “Dr Dre”, concordaram em partilhar músicas com o “Napster” desde que estivessem assegurados os pagamentos aos artistas. A RIAA foi também uma entidade preponderante nas negociações de direitos de autor feitas à empresa de partilha de música (BBC News, 2001).

### 2.3.2 – Legalização do *download* de músicas

Os processos legais que envolviam as empresas de produção de música e as plataformas de *download* ilegal de música levaram o público a apoiar empresas como o “Napster” pois consideravam a sua atividade aceitável. A origem deste movimento das massas situava-se na abordagem da indústria de produção em definir como “alvo” a pirataria, mas também por existirem vários casos de membros do público a serem processados por fazer *download* de música, incluindo indivíduos menores (Bargfrede & Mak, 2009).

Um dos exemplos que mais impacto teve na opinião do público foi quando a 8 de setembro de 2003, a RIAA processou 261 indivíduos por *download* ilegal de música. Entre os processados, estava uma criança de 12 anos chamada Brianna Lahara, que vivia com a sua mãe na cidade de Nova Iorque, que foi obrigada a pedir desculpa publicamente e multada em 2000 dólares. Na lista de acusados por parte da RIAA estava ainda Durwood Pickle, um senhor de 71 anos (Electronic Frontier Foundation, 2007).

Apesar desta “batalha” judicial, a tecnologia continuou a melhorar e a indústria musical não acompanhou essa evolução. Não existia qualquer oferta que englobasse os novos formatos e, conseqüentemente, não havia forma de monetizar a sua propriedade intelectual.

As empresas de tecnologia continuavam a desenvolver os seus produtos com a capacidade de fazer *downloads* de música, de a guardar e transportar. Apesar desta evolução, existia também a tentativa de manter os antigos modelos de propagação de música (Bargfrede & Mak, 2009).

Com o lançamento do primeiro iPod em 2001, veio também o iTunes e uma revolução na forma de ouvir música, tal como Steve Jobs indicou no lançamento: “*A thousand songs in your pocket*”(Guglielmo, 2021).

O iPod trouxe a música comprimida, o formato MP3, acessibilidade, centenas de músicas disponíveis a qualquer momento, tudo num único dispositivo de dimensões muito reduzidas (Guglielmo, 2021).

Pouco tempo depois, em 2003, surgiu também o *iTunes Music Store*, onde era possível comprar todas as músicas, a preços idênticos aos praticados em CD’s já existentes, com ainda facilidade de se poder comprar músicas individualmente por apenas 0.99\$, em vez de um álbum completo, e sem sair de casa.

O mercado de *downloads* de música em 1999 não respeitava os autores nem as suas editoras e a iTunes Music Store vinha tentar combater esta problema, tal como Steve Jobs defendeu em 2003: “The iTunes Music Store offers the revolutionary rights to burn an unlimited number of CDs for personal use and to put music on an unlimited number of iPods for on-the-go listening.”.

Com o intuito de proteger tanto artistas como os consumidores, Steve Jobs (2003) afirmou ainda, durante o lançamento do iTunes, que: “Consumers don’t want to be treated like criminals and artists don’t want their valuable work stolen. The iTunes Music Store offers a groundbreaking solution for both.”

O *iPod* e o *iTunes* vieram revolucionar a música. Apesar de terem surgido outros dispositivos antes, como, por exemplo, o *Walkman* da *Sony*, a verdadeira revolução veio com estes 2 produtos da *Apple*, pois foi o princípio da reprodução de música como a conhecemos hoje (McElhearn, 2011).

O objetivo era atingir o maior número de músicas possível em dispositivos que cabiam no bolso e que facilmente podiam estar presentes em qualquer momento do dia (McElhearn, 2011).

O processo de digitalização da música veio alterar a indústria. Transformou os canais mais tradicionais de distribuição de música, como CD's e LP's, em canais totalmente online. Este fácil acesso contribuiu para o aumento do número de compositores, cantores e fornecedores, e consequente crescimento do mercado da música.

Outro benefício da digitalização de música é a redução do preço dos produtos, sendo o custo de produção mais baixo, consequentemente o custo final será também inferior.

A digitalização trouxe também impactos negativos, nos quais se destaca a diminuição da qualidade do som devido às limitações de armazenamento e transferência de ficheiros, pois tornam essencial a diminuição do *bitrate*, algo que resulta na perda de partes do ficheiro (Seo, 2017).

## 2.4 Streaming de música

Com o aparecimento do smartphone, dispositivos como o *iPod* e leitores de MP3, começaram a ter cada vez menos popularidade pois os smartphones ofereciam também as capacidades dos mesmos, a reprodução de música, com a vantagem de estar tudo (e.g. telemóvel, máquina fotográfica, leitor de música e acesso à internet) num único dispositivo (Richter, 2017).

A possibilidade de ter dispositivos com internet e capacidade para ouvir música, veio dar um relevo maior ao streaming de música. Algo que foi inicialmente aproveitado por diversas empresas, das quais se destacava o *Spotify*.

Como se refere na *newsroom* do site do *Spotify* (sem data): “Our mission is to unlock the potential of human creativity—by giving a million creative artists the opportunity to live off their art and billions of fans the opportunity to enjoy and be inspired by it.”

O *Spotify* veio oferecer um serviço que respeitava tanto os utilizadores como os artistas. Existe o formato gratuito, onde se tem o acesso a milhões de músicas, mas com as desvantagens de ter publicidade entre músicas e da qualidade possuir um *bitrate* máximo de 128Kbps na versão *Web Player* e 160 kbps nas versões de *desktop*, *mobile* e *tablet*. E existe também a versão *premium*, com preços desde os 6.99 EUR/mês até aos 10.99 EUR/mês, onde está incluída a melhor qualidade disponibilizada: 256 kbps na versão *Web Player* e 320 kbps nas versões de *desktop*, *mobile* e *tablet*. Com isto, o *Spotify* conquistou o público, respeitando sempre a sua missão inicial e mantendo os custos baixos para o consumidor (Spotify, 2023).

### 2.4.1 – Funcionamento

O *streaming* foi a estratégia encontrada para ultrapassar as barreiras impostas pelo tamanho de ficheiros multimédia, como são o caso do conteúdo áudio e vídeo. Nesta tecnologia, o conteúdo é reproduzido de forma imediata à medida que a informação é recebida, ao invés da informação ser transferida para o dispositivo do utilizador de forma permanente, e só após essa etapa é que seria possível reproduzir o conteúdo (Rayburn, 2012).

A possibilidade de reproduzir um ficheiro praticamente em tempo real, com um tempo de espera reduzido, foi possível através da transferência de dados em pequenos pacotes de informação que vão preencher um *buffer* (ou *cache*) e que irão ser reproduzidos da forma mais breve possível (Rayburn, 2012).

O *buffer* é uma área de armazenamento reservada, que vai enchendo à medida que o conteúdo é reproduzido, a sua existência é essencial para facilitar a reprodução do conteúdo de forma contínua (Rayburn, 2012).

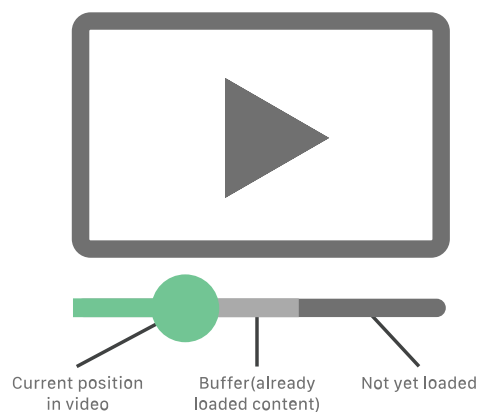


Figura 9 - Buffering

Fonte: <https://www.cloudflare.com/learning/video/what-is-buffering/>

Atualmente, a maioria dos serviços de *streaming*, incluindo *streaming* de áudio, utilizam estratégias baseadas em CDN (*Content Delivery Network*). CDN consiste numa rede onde existe um servidor principal, denominado “servidor de origem”, que irá enviar conteúdo para servidores secundários, denominados “servidores réplica”, mais próximos dos utilizadores finais e a partir dos quais será enviado o conteúdo para os mesmos. Este tipo de infraestrutura traz diversos benefícios quando comparado a uma rede de servidores com características iguais e mais distantes

do utilizador final tais como custos mais reduzidos e também uma *performance* superior por permitirem uma menor latência e uma maior velocidade de transferência (Peng, 2004).

Numa arquitetura de um serviço de *streaming*, a camada de transporte é também crítica para o bom funcionamento da aplicação pois é responsável pela comunicação *end-to-end* entre dois pontos de uma rede. O tipo de serviços que são fornecidos por esta camada dizem respeito ao serviço *connection-oriented*, à fiabilidade da entrega de pacotes, controlo do fluxo de envio e também a capacidade de enviar múltiplas camadas de informação num mesmo sinal ao mesmo tempo (também denominado por *multiplexing*) (Kumar & Rai, 2012).

Os protocolos que funcionam como base a esta camada são o *Transmission Control Protocol* (TCP) e o *User Datagram Protocol* (UDP).

O TCP trata-se de um protocolo com mecanismos que permitem a gestão do tráfego de pacote de forma a controlar o ritmo de transmissão quando a rede fica sobrecarregada. O que torna este protocolo tão popular é a sua capacidade de adaptação a diversos tipos de rede e também a sua fiabilidade já que são usados *acknowledgement (ACK) packets*, ou seja, pacotes de reconhecimento que são enviados com os restantes pacotes de forma a garantir que a transmissão foi bem-sucedida. Este mecanismo é também importante para avaliar as condições da rede, para definir o ritmo a que a transferência pode ser feita e também para avaliar o espaço de *buffer* disponível no recetor (Kumar & Rai, 2012).

Através deste protocolo é também possível recuperar informação que possa ter sido perdida, danificada ou duplicada durante a transferência, algo que é feito através da atribuição de um número responsável por identificar a posição de cada segmento de dados enviado e da utilização dos pacotes ACK. Os pacotes ACK são enviados para o recetor em conjunto com o segmento de dados, caso o envio seja feito com sucesso, o pacote ACK é enviado de volta para o emissor. Se o pacote ACK não for enviado de volta para o emissor num dado intervalo de tempo, os dados são novamente enviados para o recetor (Kumar & Rai, 2012).

Como os segmentos de cada pacote estão identificados, o recetor irá sempre ter o pacote final com a ordem correta, mesmo que no decorrer da transferência os pacotes não tenham sido enviados sequencialmente. É também esta identificação sequencial que permite este protocolo estar preparado para a eventualidade de existirem pacotes perdidos, danificados ou duplicados pois, em conjunto com os pacotes ACK, é possível saber se chegou ao recetor, as condições a que chegou ao recetor, e se um certo segmento já foi ou não enviado.

Já o UDP trata-se de um protocolo mais simples, sem mecanismos para garantir a fiabilidade e ordem na entrega de pacotes. Neste caso, o principal objetivo é a velocidade de entrega, mesmo que possa implicar algum tipo de perda no conteúdo chegado ao recetor (Kumar & Rai, 2012).

Os pacotes em UDP denominam-se por *datagram*, e estão divididos em duas partes: um cabeçalho e um *payload*. Neste protocolo é aplicado um controlo de redundância, ou *Cyclic Redundancy Check* (CRC) como é originalmente denominado, que tem como objetivo verificar a integridade dos pacotes. Caso seja detetado algum erro no pacote, este é dado como perdido e é descartado.

Este protocolo não oferece qualquer tipo de controlo de tráfego de dados, algo que origina um problema de grande relevância pois, caso a rede fique sobrecarregada devido a congestionamentos, não existe qualquer mecanismo para o solucionar e, conseqüentemente, irá comprometer toda a troca de pacotes.

As principais aplicações do UDP são o tráfego de voz e vídeo, como por exemplo o Skype, gestão de redes simples, redes dependentes de um *host* dinâmico, entre outros. Aplicações que exijam capacidade de lidar com perda de pacotes, como é o caso de streaming de áudio ou de vídeo em tempo-real, geralmente utilizam protocolos como o TCP ou baseados em TCP (Kumar & Rai, 2012).

Relativamente ao tema da segurança, o *streaming* também veio trazer algumas vantagens, em especial, quando comparado a métodos como *torrents*, já que o conteúdo só pode ser descarregado após autorização do responsável do conteúdo, que pode ser dada gratuitamente ou mediante pagamento de uma subscrição. De forma geral, a cópia ou distribuição de ficheiros não é uma preocupação já que essa informação não é armazenada no dispositivo do utilizador final. Contudo, não se trata de um sistema infalível nem que está isento de ataques, já que é possível interceptar sinais de *streaming* de vídeo, apesar de não ser prática comum nem estar ao alcance de qualquer utilizador (Rayburn, 2012).

Para existir o normal funcionamento do serviço de *streaming* é necessário existir uma ligação continua entre a fonte do conteúdo e o utilizador final. Como um sistema de rede, em particular, a *internet*, raramente funciona de forma perfeita. Existem alguns fatores que impedem o funcionamento estável de uma rede e das respetivas transferências como, por exemplo, interrupções, congestionamentos ou atrasos. Este tipo de interferências podem ser divididas em três áreas (Rayburn, 2012):

- Latência – A latência é algo característico de qualquer rede, em particular, devido aos diversos protocolos no caso da internet. Este fator afeta o tempo que o utilizador final tem de esperar até receber o conteúdo proveniente da fonte de origem. As principais causas para o aumento da latência são um elevado número de nós e ligações pelos quais o conteúdo tem de ser transportado ao longo da rede, ficheiros de maior dimensão e também sistemas de segurança que sejam necessários ultrapassar.
- Perda – Os diversos dispositivos que podem estar presentes ao longo de uma rede, como *routers* e *switches*, têm limites para a carga de processos e transferência que podem gerir. No caso de o aparelho atingir o seu limite, os pacotes excedentes são descartados de forma permanente da rede. Apesar de existirem protocolos da camada de transporte que têm capacidade de controlar a perda de pacotes, não é algo que impeça o utilizador final de poder experienciar perda de *frames* num vídeo ou de áudio.
- *Re-buffering* – Para existir uma reprodução contínua de qualquer serviço de streaming, um dos fatores mais relevantes é uma rede estável. O reproduzidor de conteúdo multimédia consegue prevenir alguma variabilidade no fluxo de receção do conteúdo, pois tem a capacidade de gerir o *buffer* tendo em consideração o ritmo a que estão a ser recebidos os pacotes de dados numa fase inicial. Esta estratégia permite que, apesar de poderem existir atrasos no início da reprodução, esta depois poderá seguir sem interrupções, caso o ritmo de receção de pacotes seja constante. Contudo, se existirem grandes variações no tempo de preenchimento do *buffer* após ser iniciada a reprodução, o reproduzidor não terá capacidade para se adaptar e o utilizador poderá sentir paragens na apresentação do conteúdo (Rayburn, 2012).

O *streaming*, ao contrário de outros serviços, depende mais da qualidade e estabilidade da rede do que de velocidade de *download*. Se, por exemplo, um vídeo de cinco minutos fosse transferido para o *buffer* do dispositivo final em dois minutos de forma integral, o utilizador continuaria a demorar cinco minutos a ver o vídeo. De forma a melhorar a experiência do utilizador neste aspeto, foram implementadas algumas tecnologias nas seguintes áreas (Rayburn, 2012):

- Conteúdo de maior qualidade – Um dos fatores que mais tem impacto na qualidade da experiência final é o tamanho dos ficheiros transferidos. Com o aumento da qualidade de todos os aparelhos à nossa volta, em particular na área do áudio e do vídeo, os ficheiros também aumentaram o seu tamanho devido à quantidade de informação que necessita de ser transferida. Como solução, cada vez mais são desenvolvidos e melhorados os formatos de compressão de ficheiros, de forma a

ser possível ter ficheiros com maior qualidade, mas que ocupem o menor espaço possível.

- Melhores servidores por parte dos ISP (*Internet Service Provider*) e fornecedores de conteúdo – Desenvolvimentos em toda a rede de servidores de forma a ter capacidade para lidar com o aumento de volume constante nos diversos serviços, tanto de utilizadores como de conteúdo.
- Maiores larguras de banda – Implementação de tecnologias como a rede de cabos de fibra ótica, ou *routers* e *switches* com maior capacidade, com o objetivo de tentar contornar possíveis estrangulamentos da velocidade de transmissão. Apesar do controlo da largura de banda ao longo de todo o fluxo não ser exequível, estas medidas vieram contribuir para alcançar os requisitos dos serviços de *streaming*.
- Velocidade de rede do utilizador final – Pacotes de subscrições oferecidos pelos ISP's (e.g. NOS, Vodafone) com velocidade de *download* e *upload* cada vez maiores (Rayburn, 2012).

#### 2.4.2 – *Spotify*

O *Spotify* será utilizado como o principal objeto de estudo na representação do *streaming* de música desta dissertação dada a sua representatividade no mundo do *streaming* e também dada a sua importância na forma como ouvimos música nos dias de hoje. Trata-se de uma das maiores plataformas de *streaming* de música, com mais de 489 milhões de subscritores no ano de 2022, onde 205 milhões eram subscritores pagos. Esta plataforma surgiu com o intuito de criar uma plataforma *peer-to-peer* de partilha de música. Hoje em dia tem também um papel preponderante no entendimento entre artistas, indústria da música, e aquisição legal da respetiva propriedade (Fleischer & Snickars, 2017).

Foi fundado na Suécia em 2006, por Daniel Ek, atualmente o CEO da empresa, e Martin Lorentzon. O modelo de negócio utilizado era inspirado nas plataformas ilegais de partilha de música, ter uma rede de partilha de música gratuita, *peer-to-peer*, com a publicidade a suportar todos os gastos e todos os lucros gerados, mas com a diferença de ser um negócio legal (Fleischer & Snickars, 2017).

Inicialmente, a ideia era ter um negócio gratuito para o público, no entanto, não foi possível a sua implementação devido à crise financeira existente 2008, algo que afetou de forma devastadora o mercado da publicidade. Nesta fase, surge o modelo de negócio baseado em subscrições pagas, que se revelou muito bem-sucedido e ainda hoje utilizado (Fleischer & Snickars, 2017).

No modelo utilizado hoje em dia, as subscrições pagas e a publicidade coexistem e são igualmente importantes, considerando ainda vendas de bilhetes para concertos e *merchandise* (Fleischer & Snickars, 2017).

Relativamente ao seu funcionamento, o *Spotify* utiliza ficheiros comprimidos que são reproduzidos de forma imediata logo após a receção de uma pequena quantidade de dados, informação essa que não ficará guardada de forma permanente no dispositivo do utilizador (Eriksson et al., 2019).

O dispositivo do utilizador comunica com os servidores do *Spotify* e guarda alguns segundos de som no *buffer* antes do ficheiro começar a ser reproduzido. Posto isto, ter uma latência baixa é fundamental para manter os níveis de qualidade do serviço (Eriksson et al., 2019).

De forma a manter a latência o mais baixa possível, este serviço utilizava diversas técnicas. Quando a música era reproduzida pela primeira vez, era armazenada na cache do utilizador. Se a música fosse reproduzida novamente, não era feito um novo *download*, em vez disso, era reaproveitado o ficheiro já existente em *cache*. Para tirar partido das vantagens de utilizar uma infraestrutura *peer-to-peer*, era utilizada não apenas a *cache* local, mas também a *cache* de outros dispositivos de utilizadores de *Spotify* (Eriksson et al., 2019).

Atualmente, como diversas plataformas de *streaming*, a principal arquitetura utilizada é *Content Delivery Network* (CDN). O *Spotify* tem investido na sua infraestrutura e, em 2016, começou a trabalhar com a *Google Cloud Platform*. A estratégia consiste em integrar os seus serviços de armazenamento, computação e rede nos serviços de *cloud* existentes, mais especificamente nos serviços da *Google* (Eriksson et al., 2019).

Relativamente à camada de transporte, o *Spotify* utiliza protocolos baseados em TCP devido à importância de garantir a integridade dos pacotes enviados e também que os mesmos são enviados pela ordem correta, sem existirem duplicações ou perdas de pacotes durante a transferência (Kreitz & Niemela, 2010).

Outros fatores que foram tidos em conta para a escolha deste protocolo foi a gestão de congestionamento e também a boa integração com arquiteturas *peer-to-peer*, já que o TCP tem mecanismo de reenvio de pacotes em caso de perda, algo útil quando se utilizam arquiteturas de partilha de pacotes de diversas fontes como é o caso da mesma (Kreitz & Niemela, 2010).

### 2.4.3 – Compressão

As empresas de *streaming* têm a necessidade de ter a melhor qualidade do seu produto mediante a velocidade de internet que está disponível. Para rentabilizar ao máximo essa relação qualidade/velocidade de internet, é utilizada a compressão de ficheiros (Rayburn, 2012).

A compressão é feita através de *codecs*, que são instruções de codificação e descodificação de informação que é fornecida a partir do ficheiro original. Os formatos conhecidos como “*lossless*” utilizam mais informação proveniente do ficheiro original e, portanto, têm ficheiros de maior dimensão quando comparados com ficheiros comprimidos através de outros formatos. A maioria dos formatos são considerados “*lossy*”, ou seja, retiram informação ao ficheiro original de forma a ter ficheiros mais pequenos, mas que sejam o mais próximo do original possível (Hidayat, 2019).

Os *codecs* “*lossy*” no caso dos ficheiros de áudio, removem informação redundante para manter o tamanho o mais baixo possível, em alguns casos, podem mesmo remover sons correspondentes a frequências que não sejam audíveis pela maioria das pessoas (Hidayat, 2019).

No caso do *Spotify*, os formatos utilizados são o AAC, Ogg/Vorbis e HE-AACv2. O formato AAC é utilizado nas versões de *Web Driver* e permite um *bitrate* de 128 e 256 kbps (kilobits por segundo). O formato Ogg/Vorbis é utilizado nas versões de *desktop*, *mobile* e *tablet* e tem *bitrate* de 96, 160 e 320 kbps. O formato HE-AACv2 tem a *bitrate* mais baixa dos três formatos, 24 kbps, conseqüentemente corresponde à qualidade mais baixa que o *Spotify* disponibiliza, mais utilizada em piores condições de rede (*Audio quality - Spotify*, sem data).

O *bitrate* desempenha um papel fundamental na qualidade do áudio e vídeo digital, indicando a taxa na qual os dados são transmitidos ou processados. É expresso em várias unidades, como bits por segundo (bps), kilobits por segundo (kbps) ou megabits por segundo (Mbps) (Qin, 2021).

#### 2.4.3.1 – Formato AAC

O formato AAC (*Advanced Audio Coding*) é um formato de compressão “lossy” para áudio digital, ou seja, durante o processo de compressão, apenas as partes mais importantes do áudio são mantidas. É um formato idêntico ao MP3, pois é visto como o seu sucessor, e a principal semelhança é ambos serem “lossy”, no entanto, o AAC é capaz de processar melhor o áudio utilizando o mesmo *bitrate* (Brandenburg, sem data).

O AAC é capaz de cobrir frequências entre 8 até 96 kHz, enquanto que o MP3 apenas tem capacidade para trabalhar entre 16 e 48 kHz. Outra vantagem do AAC em relação ao MP3 é que o AAC tem várias extensões como .aac, .mp4, m4a, .m4p., mpv. e .3gp, enquanto que o MP3 apenas trabalha com o próprio formato .mp3 (Brandenburg, sem data).

#### 2.4.3.2 – Formato Ogg/Vorbis

O formato *Ogg/Vorbis* é composto por duas tecnologias distintas. *Vorbis* é referente à forma como os ficheiros de áudio vão ser comprimidos e divididos em vários pacotes, enquanto que o *Ogg* é responsável pelo transporte desses mesmos ficheiros (*Vorbis I specification Xiph.Org Foundation, 2020*).

*Vorbis* é um *codec* de áudio desenvolvido pela Fundação Xiph.Org. Este *codec* permite a codificação dos ficheiros num vasto espectro de *bitrate*, conseguindo trabalhar tanto a 8kHz, como a 192 kHz. O *Vorbis* utiliza a técnica MDCT (*Modified Discrete Cosine Transform*) para processar e comprimir áudio. Esta técnica transforma o som de uma forma que pode ser armazenada de maneira eficiente, sem perder muita qualidade (*Vorbis I specification Xiph.Org Foundation, 2020*).

Este formato de compressão foi também concebido para estar preparado para evoluções futuras, incluindo a integração de tecnologias avançadas, como um banco de filtros *wavelet*, algo que será incluindo na próxima versão, o *Vorbis II*. Estes filtros foram desenvolvidos para aprimorar a capacidade do *codec* processar eficientemente sons que mudam rapidamente determinadas características, garantindo uma reprodução mais clara e precisa, em particular, de notas musicais abruptas, ruídos súbitos, entre outras variações sonoras rápidas. Assim, não só oferece uma performance de áudio de alta qualidade no presente, como também está preparado

para adaptar-se e melhorar conforme a tecnologia evoluir na área da compressão do som no futuro (*Vorbis I specification Xiph.Org Foundation, 2020*).

O formato *Ogg*, é um mecanismo de transporte utilizado para encapsular dados de áudio comprimidos pelo codec *Vorbis* em forma de arquivo. O *Ogg* foi projetado para ser um formato de encapsulamento eficiente e flexível, oferecendo enquadramento, sincronização e correção de erros para os pacotes *Vorbis* (*Vorbis I specification Xiph.Org Foundation, 2020*).

Relativamente ao encapsulamento dos pacotes *Vorbis* através do formato *Ogg*, o primeiro pacote (considerado o cabeçalho de identificação), que apenas identifica o formato do ficheiro, é colocado na primeira página, juntamente com o segundo e terceiro pacotes, responsáveis por conter informação referente a comentários e *setup*. O primeiro pacote de áudio marca o início de uma nova página no fluxo *Ogg*. Os pacotes são colocados em ordem até ao fim do *stream* (*Vorbis I specification Xiph.Org Foundation, 2020*).

#### 2.4.3.3 – Formato HE-AACv2

O formato HE-AAC (*High-Efficiency Advanced Audio Encoding*) é baseado no formato AAC, como o próprio nome indica, mas otimizado para o uso de *streaming* de áudio quando é necessário ter um *bitrate* mais baixo, por exemplo no caso de rádio através da internet ou *streaming* de música. Esta lacuna do formato AAC é compensada no HE-AACv2, através da utilização de técnicas SBR (*Spectral Band Replication*) e PS (*Parametric Stereo*) (Meltzer et al., 2006).

O SBR é uma técnica de extensão de largura de banda que permite aos codecs de áudio oferecerem a mesma experiência e qualidade de som, mas com metade do *bitrate* que o *codec* base necessitaria, caso estivesse a funcionar isoladamente (Meltzer et al., 2006).

O PS é outra técnica que aumenta também a eficiência de codificação, mas nesse caso, atua na informação relativa ao *stereo* do sinal que está a ser trabalhado. Posto isto, o HE-AAC v2 existe enquanto *codec* mais abrangente que o ACC, e não como o seu substituto, pois apenas vai aumentar a qualidade nos *bitrates* mais baixos (Meltzer et al., 2006).

Dado tratar-se de um *codec* com esta abrangência, os decodificadores de HE-AACv2 têm também a capacidade de decodificar tanto AAC como HE-AACv1, sendo que este último formato é o antecessor do HE-AACv2 e é composto pela junção do formato AAC com a tecnologia SBR, dois dos elementos base do HE-AACv2 (Meltzer et al., 2006).

Outro atributo relevante, tanto do formato HE-AACv1 como o HE-AACv2, é a sua arquitetura flexível relativamente ao transporte de *metadata*. *Metadata* é o termo utilizado para descrever informações relativas ao conteúdo que é transportado, relativa, por exemplo, à qualidade, origem, condições, entre outras informações (Meltzer et al., 2006).

#### 2.4.4 – Loudness Normalization

No universo do streaming de música, garantir uma experiência auditiva consistente para os ouvintes é essencial. Com extensas bibliotecas de músicas que abrangem diversos géneros, épocas e técnicas de produção, existe uma variação considerável no volume inerente das faixas. É aqui que a normalização de volume assume um papel crucial (Park & Chon, 2021).

A normalização de volume, também conhecida como “*Loudness Normalization*”, refere-se ao ajuste do volume do áudio reproduzido. Plataformas de música e vídeo, como o *YouTube*, o *Spotify* ou a *Apple Music*, utilizam sistemas específicos para minimizar as variações no volume do áudio entre os diversos álbuns. *Spotify* usa -14 dB LUFS e *Apple Music* usa -16 dB LUFS. Este processo obriga produtores de música e engenheiros de som a terem em consideração o intervalo entre o volume máximo e o volume mínimo, denominado de “*Dynamic Range*”, a que produzem o seu conteúdo de forma a não terem o mesmo a ser alterado por ação das plataformas de *streaming* (Zimmer, 2017).

Em 2010, a *European Broadcasting Union* (EBU) criou um documento, intitulado de “*Loudness Normalisation and Permitted Maximum Level of Audio Signal*”, onde estão presentes todas as recomendações e normas relativas à *Loudness Normalization*. O objetivo deste documento era criar padrões para o volume do conteúdo áudio existente em todas as plataformas, atribuir especificações técnicas como unidades de medidas e fornecer diretrizes para a forma como estas regras devem ser implementadas nos meios diversos meios de *streaming* (Zimmer, 2017).

Nestas recomendações, as unidades de medida para o volume são as definidas no documento da *International Telecommunication Union* (ITU) “ITU-R BS.1770”. Duas destas unidades, LU (“*Loudness Unit*”) e LUFS (“*Loudness Units, relative do Full Scale*”), utilizam filtros de forma a atingirem uma representação mais fiel do ouvido humano e da sua perceção, algo que torna estas unidades mais fidedignas quando comparadas com as unidades mais tradicionais como o RMS (“*Root Mean Square*”) (Zimmer, 2017).

Nas décadas de 1990 e 2000, os engenheiros de som e produtores de música competiam para ter o volume mais alto possível nas suas gravações, considerando que este era o meio para tornar as suas músicas mais cativantes para o público. Esta competição, denominada como “*Loudness War*”, resultou em discos com um *dynamic range* muito baixo e, nos casos mais extremos, numa elevada distorção do áudio (Zimmer, 2017).

Com o crescimento dos serviços de *streaming*, juntamente com a implementação das técnicas de normalização de volume, surgiu o desafio no mundo da produção de som de alcançarem o melhor *dynamic range* possível para o seu conteúdo (Zimmer, 2017).

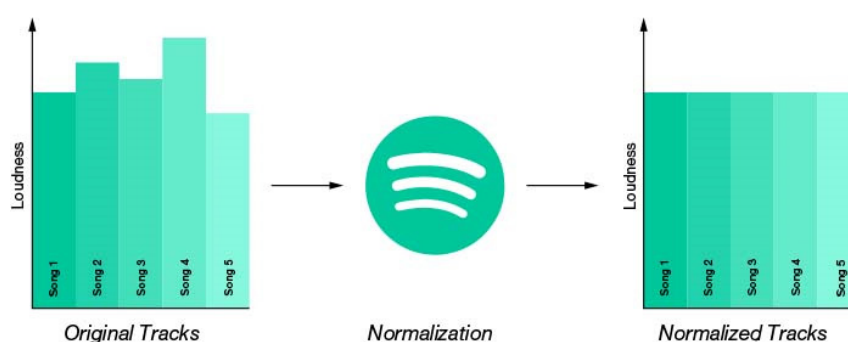


Figura 10 - Loudness normalization

Fonte: <https://www.sonible.com/blog/normalization-and-streaming-services/>

De forma complementar à normalização do volume, existe a chamada “normalização de pico”, uma técnica essencial no processamento de áudio que ajusta o volume de uma música com base no seu pico superior de amplitude. Esta técnica visa garantir que o áudio não excede um limite específico, prevenindo assim distorções que podem comprometer a qualidade do produto final. Nas plataformas de *streaming* de música, a normalização de pico desempenha um papel fundamental para evitar aumentos de volume que de outra forma poderiam diminuir a qualidade da experiência de quem está a ouvir ou até mesmo danificar o equipamento no qual está a ser reproduzido o som (Robert A. Katz, 2014).

Para garantir que a reprodução das músicas é o mais equilibrada possível, é necessário combinar os métodos de normalização de pico e com os métodos de normalização de volume. Desta forma, as plataformas de *streaming* têm a capacidade de ajustar músicas das mais diversas origens de forma a respeitarem um volume padrão (Robert A. Katz, 2014).

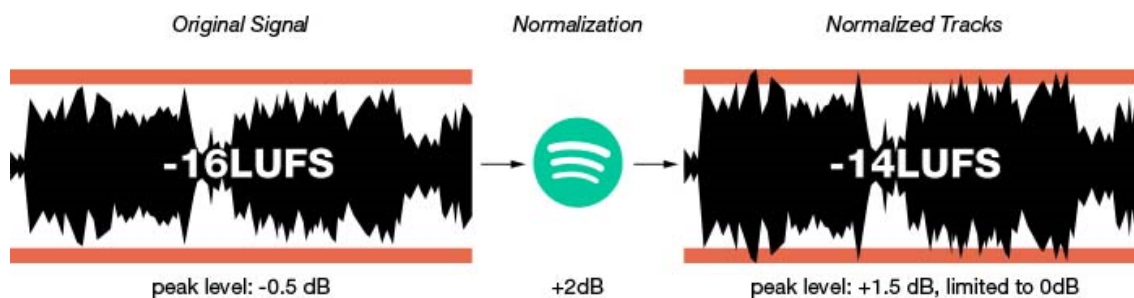


Figura 11 - Loudness normalization tendo em conta o dynamic range

Fonte: <https://www.sonible.com/blog/normalization-and-streaming-services/>

#### 2.4.5 – Tidal

Apesar da principal referência desta dissertação, no contexto de *streaming* de música, ser o *Spotify* pela sua popularidade e relevância, é também pertinente mencionar o *Tidal* pelo que acrescenta a este ramo do *streaming*.

O *Tidal* é uma plataforma de *streaming* de música, lançada em 2014, que, inicialmente, tinha como objetivo servir alunos e professores das faculdades norte-americanas, mas que, após ter sido adquirida pelo artista Jay Z meses após o seu lançamento, foi relançada com o intuito de ser um serviço de música a nível global. Esta plataforma foi a primeira a ser adquirida e gerida por artistas, que, além de Jay Z, tem nome associados como Alicia Keys, Rihanna, Beyoncé, Calvin Harris, Chris Martin, Daft Punk, J. Cole, Kanye West, Madonna, Jack White, Usher, Arcade Fire, Deadmau5, Nicki Minaj and Jason Aldean (Furqan et al., 2015).

Atualmente, o *Tidal* apenas oferece pacotes de subscrição pagos, não tendo nenhum pacote gratuito e suportado por anúncio como alguns dos seus concorrentes (e.g. *Spotify*). Existe um período experimental de 30 dias, sem quaisquer custos associados, e, após o fim desse período, o utilizador deverá escolher entre dois pacotes: “HiFi” com um valor de 7,49€/mês e “HiFi Plus” com um valor de 13,99€/mês. Podem ainda existir descontos sobre esse valor, no caso de se optar pelo pacote “Family” ou “Student” (Tidal, 2023b).

Os formatos de compressão utilizados pelo *Tidal* são essencialmente baseados em FLAC (Free Lossless Audio Codec), um formato *lossless*, que, ao contrário dos formatos MP3 e AAC, não sofre qualquer perda na qualidade final do ficheiro após o processo de compressão. FLAC trata-se de um formato *open-source*, desenvolvido especificamente para áudio, compatível com qualquer aparelho, e que pode ser implementado conforme as necessidades do projeto (Xiph.Org, 2022).

Analisando a forma como o *Tidal* utiliza este formato, é possível constatar que existem dois *outputs* distintos. No caso do pacote “HiFi”, as características anunciadas são de um *bit depth* de 16 *bits* e uma taxa de amostragem de 44 100 Hz, o que oferece uma qualidade semelhante àquela que é obtida num CD (Tidal, 2023b). Através da fórmula de conversão de *bit rate*:  $44\ 100$  (taxa de amostragem) \* 16 (*bit depth*) \* 2 (número de canais por se tratar de áudio *stereo*) obtemos 1 411 200 *bits*/segundo, aproximadamente 1 411 Kbps, um valor bastante superior ao máximo atualmente oferecido pelo *Spotify* de 320 kbps (Fonseca, 2012).

Relativamente ao pacote “HiFi Plus”, o formato mais utilizado é denominado de “HiRes FLAC”, uma derivação do formato FLAC onde a qualidade melhora substancialmente, passando para um *bit depth* de 24 *bits* e uma taxa de amostragem de 192 000 Hz, o que resulta num *bit rate* de 9 216 Kbps. O intuito deste formato é obter um som exatamente igual ao que foi gravado em estúdio, pelo que é essencial ter um equipamento com capacidade de reproduzir um som com tal qualidade, nomeadamente a nível do conversor digital-analógico, bem como ter uma boa ligação à internet, devido ao volume de dados que pode ser transferido. Para obter este nível de qualidade, é necessário que o ficheiro de origem seja disponibilizado no formato HiRes FLAC, caso não exista, o ficheiro será reproduzido de acordo com a hierarquia de disponibilização, sendo o formato AAC o mais comprimido que esta plataforma pode alcançar (Tidal, 2023a).

Apesar do *Tidal* ter um serviço com melhor qualidade de som e melhor remuneração para os artistas, o *Spotify* tem sido um líder incontestável. Uma das principais razões para este efeito é o facto do *Spotify* ter uma versão gratuita, suportada por anúncios, enquanto que o *Tidal* apenas oferece uma versão gratuita durante um prazo de 30 dias (Susic, 2023).

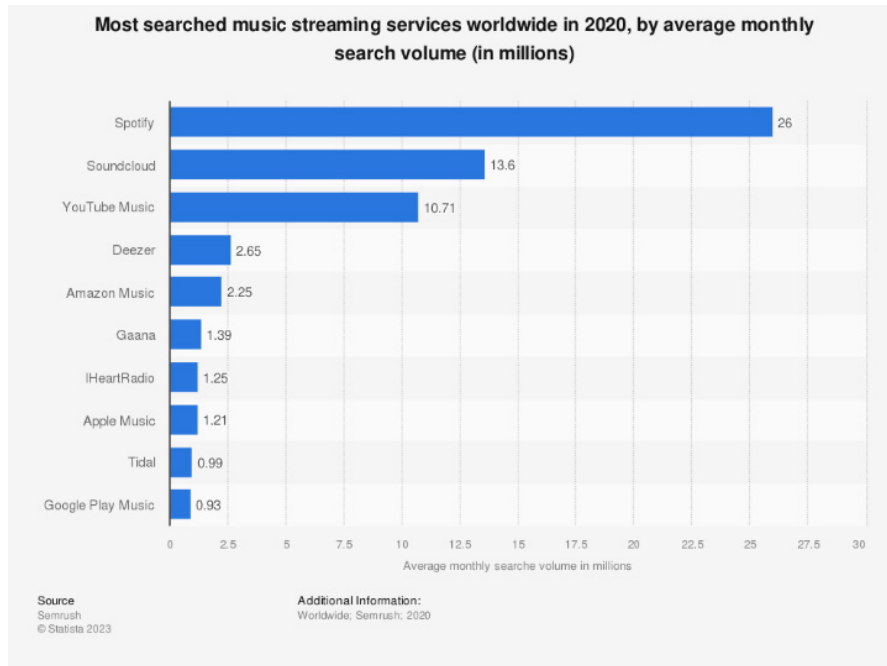


Figura 12 - Comparação dos serviços de streaming de música mais procurados

Fonte: <https://www.statista.com/statistics/1202850/most-searched-music-streaming-services-worldwide/>

## 2.5 Dynamic Range Compression

A normalização de volume é um conceito fundamental para garantir que todas as faixas sejam reproduzidas a um nível de volume consistente, especialmente em plataformas de streaming. No entanto, ao discutir a normalização, é essencial abordar um conceito estreitamente relacionado: o "*dynamic range*". Em termos técnicos, é a medida da amplitude entre o nível de ruído de fundo mais baixo e o pico de volume mais alto que um sistema pode reproduzir sem distorção (Melchior, 2019).

A importância do *dynamic range* tornou-se particularmente relevante na era moderna da música digital. Durante a "*loudness war*" as gravações eram feitas com um *dynamic range* cada vez menor para tornar a música com o maior volume possível. Isso é feito comprimindo o áudio, o que significa reduzir o *dynamic range*, tornando os sons suaves mais altos e os sons altos menos destacados. Embora isso possa fazer uma música soar inicialmente mais impressionante ou "maior" em sistemas de reprodução de baixa qualidade, muitos argumentam que isso sacrifica a

qualidade e a profundidade da gravação, resultando em uma experiência auditiva menos dinâmica e emocional (Vickers, 2010).

As plataformas de streaming, como resposta direta aos desafios apresentados pela "loudness war", adotaram a prática da normalização de volume. Esta técnica ajusta o volume de todas as músicas para um nível padrão, procurando assim oferecer uma experiência auditiva consistente aos utilizadores. A ideia é que, independentemente da música ou do álbum escolhido, o ouvinte não precise ajustar constantemente o volume. Isso também oferece aos artistas a liberdade de masterizar suas músicas com um *dynamic range* mais amplo, sem a preocupação de que sua música possa parecer mais baixa ou mais suave em comparação com outras músicas. As plataformas de streaming de música, como o *Spotify* e a *Apple Music* desenvolveram e implementaram suas próprias normas e algoritmos de normalização para garantir essa consistência (V. Márquez, 2011).

Ainda que a normalização de volume traga vantagens consideráveis, ela também apresenta alguns obstáculos. Em determinadas situações, para alinhar o conteúdo aos critérios de normalização, pode ser imprescindível a utilização de técnicas de compressão. Esta compressão, quando somada à já existente para reduzir o tamanho do arquivo, pode afetar adversamente a nitidez e a amplitude sonora. Adicionalmente, o universo musical é amplo e variado, e nem todos os profissionais, sejam eles artistas, produtores ou engenheiros de som, estão familiarizados ou concordam com os critérios de normalização estabelecidos por tais plataformas. Esta divergência pode levar a músicas masterizadas de maneira não alinhada às expectativas da plataforma, causando variações na qualidade de reprodução e, em certos momentos, uma experiência sonora menos satisfatória (V. Márquez, 2011).

## 2.6 Analógica vs. Digital

A evolução da música, desde sua criação até sua reprodução, sofreu transformações significativas ao longo das décadas. Uma das distinções mais debatidas no mundo da música é a diferença entre a música analógica e a digital.

A música analógica, na sua essência, é a representação do som gravado diretamente num meio físico, sem a conversão para informação digital. Os formatos que mais sucesso alcançaram no meio mais analógico foram o vinil e a fita-cassete. Ao contrário das gravações digitais, que codificam o som, as gravações analógicas preservam as ondas sonoras na sua forma mais autêntica e contínua. Esta preservação ininterrupta do som é frequentemente associada a uma qualidade de

reprodução descrita por muitos como tendo uma sensação "quente" ou "orgânica" (Bartmanski & Woodward, 2013).

O vinil, conforme explorado por Bartmanski e Woodward, é amplamente apreciado não só pela sua presença física, mas também pela sua habilidade de registrar e reproduzir detalhes sonoros com uma ressonância única. Esta qualidade sonora, frequentemente associada a uma sensação de riqueza e profundidade, é algo que cativa muitos amantes da música e audiófilos. A trajetória da música gravada ao longo dos anos demonstra uma inclinação contínua para a busca da excelência sonora. Esta busca é evidente na crescente predileção pelo vinil, com muitos argumentando que este formato proporciona uma experiência sonora que se alinha mais fielmente à visão original do músico ou compositor (Bartmanski & Woodward, 2013).

Apesar das qualidades sonoras distintas, os meios analógicos têm também limitações. Com o tempo e o uso repetido, tanto os discos de vinil como as fitas-cassete são propensos a sofrer desgastes. Isso pode manifestar-se na forma de arranhões, distorções ou até mesmo algum tipo de ruído de fundo no caso dos vinis. Como Rothenbuhler e Peters (1997) afirmam ainda, a vulnerabilidade destes formatos analógicos ao desgaste, especialmente quando comparados com as tecnologias digitais contemporâneas, tendem a ocupar mais espaço, o que os torna menos convenientes em termos de armazenamento e mobilidade (Rothenbuhler & Peters, 1997).

Devido às limitações apresentadas pelos meios analógicos, os meios digitais ganharam cada vez mais relevância no mercado de distribuição de música. Dada a sua portabilidade e facilidade de acesso a uma biblioteca praticamente ilimitada de música, os meios digitais rapidamente conquistaram o público (McCourt, 2005).



### 3. Metodologia

A presente dissertação pretende comparar duas formas diferentes de ouvir música: O vinil, por se tratar de um método analógico e livre de compressão, e o *streaming*, um método digital com diferentes níveis de compressão. Para compreender as motivações e atitudes do público envolvido, foi realizado um estudo tendo por base uma metodologia qualitativa, pois tratam-se de variáveis relacionadas com as atividades humanas, sujeitas a diferentes variáveis que não podem ser reduzidas a operacionalizações de variáveis (Évora, 2006).

Para fundamentar esta comparação, inicialmente foi realizado um processo de investigação transversal para compreender o funcionamento de ambos os métodos, através da análise de documento, estudos realizados na área, gráficos, entre outras fontes.

Foram elaboradas entrevistas semiestruturadas a três profissionais da área da música, sendo esta uma das principais métricas utilizadas num estudo qualitativo (Kallio et al., 2016). Desta forma, pretendia-se entender o ponto de vista de quem lida diretamente com o processo artístico e de produção musical relativamente às questões de digitalização e compressão de música, bem como os efeitos do *streaming* no mundo da música contemporânea e entender qual a sua posição no dilema da qualidade do som, onde, em diversas plataformas, é negligenciada em detrimento da facilidade de acesso,

Para melhor fundamentar esta comparação, foi também elaborado um inquérito por questionário que pretendia retirar métricas relativas a hábitos na forma como o inquirido ouve música no seu quotidiano, quais os meios mais utilizados, o que o leva a optar por um determinado meio, bem como entender a sua posição relativamente à facilidade de acesso e à qualidade do som. Sendo o universo de indivíduos capazes de responder a este questionário demasiado grande, será apenas inquirida uma amostra da população. Neste caso, trata-se de uma amostra não probabilística, já que não é conhecida a probabilidade de cada elemento integrar a amostra, dado que a mesma será resultante da acessibilidade e do efeito *snow ball*, onde alguns sujeitos indicaram a outros e de forma sucessiva (Santos & Henriques, 2021). A escolha por esta metodologia prendeu-se, por um lado, pela questão temporal, pois seria impraticável na duração do mestrado atingir uma amostra mais significativa da população e, por outro, por conveniência do investigador numa maior facilidade de obtenção de respostas de consumidores de música.

Os questionários eram mistos, em que a maioria das questões se encontravam fechadas, contudo, em alguns casos, o inquirido poderia adicionar opções que não estavam disponíveis na lista fornecida. As perguntas têm um teor qualitativo, tendo como opções a escolha múltipla e a

escala de Likert, com diferentes questões específicas referentes às temáticas abordadas na dissertação. Estes inquéritos por questionário foram desenvolvidos através da ferramenta *Google Forms*, e distribuídos pelas redes sociais, por via e-mail, pela faculdade e por contactos pessoais. O questionário esteve disponível para responder durante quatro dias, onde os dois primeiros dias foram os que tiveram maior interação por parte dos inquiridos, e foi possível alcançar diferentes faixas etárias e também diferentes realidades relativamente a hábitos de ouvir música, algo que contribuiu para ter uma amostra bastante diversificada.

Após a aplicação dos inquéritos (por questionário e por entrevista) e recolha das respostas, será feita a análise de todos os dados recolhidos, tanto com as entrevistas como com os inquéritos por questionário, e a respetiva interpretação desses resultados. Das informações recolhidas, pretende-se compreender se a tendência reside principalmente no *streaming* e no consumo instantâneo de música, ou se o vinil continua a ser uma escolha com representatividade. Pretende-se ainda entender qual a importância que a amostra inquirida atribui à qualidade de som, à facilidade de acesso e também aos custos que podem estar envolvidos na escolha do meio pelo qual se ouve música, do mesmo modo que se procura perceber a visão dos artistas (inquiridos por entrevista) de todo este fenómeno.

## 4. Resultados

### 4.1 Inquérito por questionário

Com este inquérito por questionário pretende-se obter a informação necessária para entender quais os meios mais escolhidos para ouvir música, quais os contextos onde mais se ouve música, qual a importância dada à facilidade de acesso à música, a sua qualidade de som e, também, o seu custo.

O objetivo passa por tentar compreender quais as motivações do público, através desta amostra, ao optar pelos diversos meios de ouvir música, qual o papel que a qualidade de som e a facilidade de acesso desempenham nessa escolha, bem como se as diferenças na qualidade de som entre os diversos meios, em particular o vinil e o *streaming*, nomeadamente o *Spotify*, são realmente sentidas. No total, foram inquiridas 353 pessoas de diferentes faixas etárias, com o objetivo de ter uma visão mais abrangente sobre o tema.

Desta amostra de 353 inquiridos que responderam à pergunta referente à faixa etária (cf. Gráfico 1), os grupos com maior representatividade foram o de 40 a 49 anos de idade, contando com 127 participantes (36%), seguindo-se a faixa de 30 a 39 anos, com 89 participantes (25,2%), a de 50 a 59 anos, com 54 inquiridos (15,3%) e a de 24 a 29 anos, com 48 pessoas (13,6%). Com uma representatividade mais residual ficou o grupo dos 18 aos 23 anos, com 20 participantes (5,7%), o grupo dos 60 ou mais anos, com 13 participantes (3,7%) e o grupo de 17 anos ou menos, com 2 inquiridos (0,6%).

Esta questão pretendia entender se as diferentes faixas etárias que este questionário alcançou estavam equilibradas, de forma a tentar garantir que não existia uma tendência nas diversas questões para determinadas respostas devido ao facto de se estar a inquirir apenas um número limitado de faixas etárias. Por exemplo, caso tivesse existido uma percentagem significativamente superior das faixas etárias mais jovens, poderia notar-se uma tendência mais favorável para os meios mais atuais, como o *streaming*, apenas porque foi uma população que cresceu nesta realidade e não por se tratar realmente de uma questão de preferência. O mesmo poderia verificar-se na eventualidade das faixas etárias superiores constituírem a grande maioria dos inquiridos e, pelos mesmos motivos já referidos, existir uma preferência pelos meios mais analógicos, como o vinil.

Ter alcançado uma diversidade tão grande de idades e sem nenhuma faixa etária com uma representatividade significativamente superior às restantes, permitiu garantir que a possibilidade de existir uma preferência geracional não afetaria os resultados das questões que se seguiram.

Qual é a sua faixa etária?

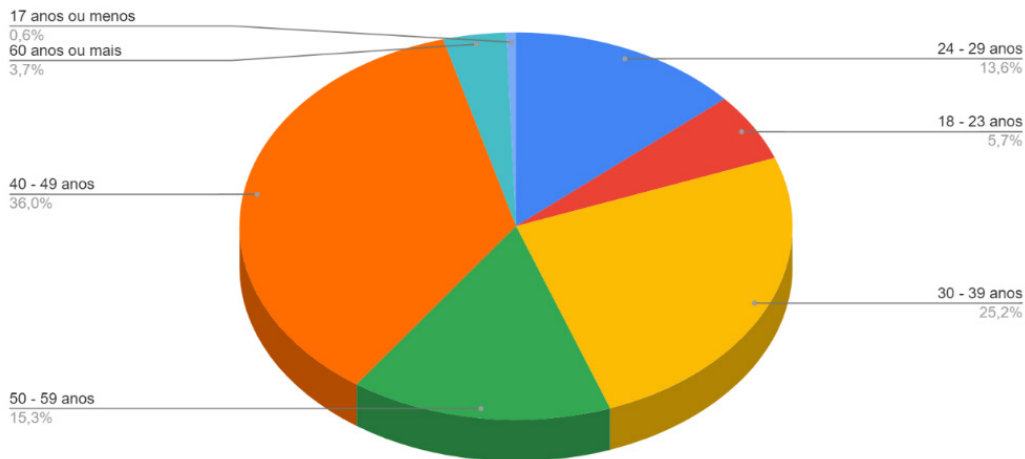


Gráfico 1 - Representação da amostra por faixa etária

Relativamente à questão do ambiente onde se ouve música, tratava-se de uma escolha múltipla, onde as opções eram: Casa, Trabalho, Carro/Transportes ou a possibilidade do inquirido escrever uma opção extra que não estivesse contemplada nas possibilidades previamente escritas. Esta pergunta tinha como objetivo perceber se havia uma tendência significativa para algum local em específico, ou se existia um equilíbrio entre as diversas opções, um ponto que tem particular relevância quando se aborda os meios mais analógicos, como o vinil, pois se existisse uma tendência por parte destes consumidores para ouvirem música no carro ou em transportes por exemplo, seria algo que influenciaria negativamente as restantes questões relacionadas com os meios mais analógicos, visto que dificilmente existiriam inquiridos a optar por esta via devido à sua fraca mobilidade, ou, em sentido oposto, beneficiaria os meios mais atuais, em especial o *streaming*, pela sua facilidade de acesso.

Após a validação dos resultados, foi possível entender que o local não constitui uma limitação nem para o vinil nem para o *streaming*. Dos 353 inquiridos, 308 (87,3%) ouvem música em transportes ou no carro, 292 (82,7%) ouvem em casa e 190 (53,8%) ouvem no trabalho. Entendendo que a componente física de um gira-discos diminui substancialmente a sua mobilidade, seria um fator que poderia originar numa desvantagem quando comparado às plataformas de *streaming*, no cenário de o público não ter o hábito de ouvir música em casa, contudo é algo que não se verifica já que a percentagem de inquiridos que ouvem música neste contexto é bastante elevada.

Na comparação de popularidade (cf. Gráfico 2), pedia-se aos inquiridos que escolhessem quais as plataformas que mais utilizam para ouvir música, onde o *streaming*, o rádio, o CD, o vinil e a cassette constituíam as opções disponíveis, havendo ainda a possibilidade de ser adicionada uma outra opção através de resposta aberta. O *streaming* e o rádio destacaram-se com uma grande margem dos restantes meios, o *streaming* foi a plataforma mais escolhida com 287 dos inquiridos (81,07%), seguindo-se o rádio, com 250 utilizadores (70,6%) a optarem por este meio. Enquanto que o CD foi escolhido apenas por 43 participantes (12,1%) e o vinil por 28 (7,9%).

Tendo em conta que o *streaming* e o rádio foram as duas plataformas que mais representatividade tiveram, pode atribuir-se como possíveis e principais motivos a facilidade de acesso e o baixo custo, pois tratam-se de duas características que estas plataformas partilham, e que não são tão presentes nas restantes opções dadas.

Relativamente ao CD, a sua popularidade neste inquérito foi superior à do vinil, algo que pode estar relacionado com o facto de ser um meio mais recente e também por ainda existirem diversos automóveis, computadores e aparelhagens com leitor de CD, o que oferece alguma mobilidade a esta opção. Enquanto que no caso do vinil, os motivos para ser uma das opções com menos votos podem ser as questões com a sua falta de mobilidade, o seu ainda elevado custo, bem como de periféricos necessários e ainda as limitações da biblioteca de músicas disponíveis.

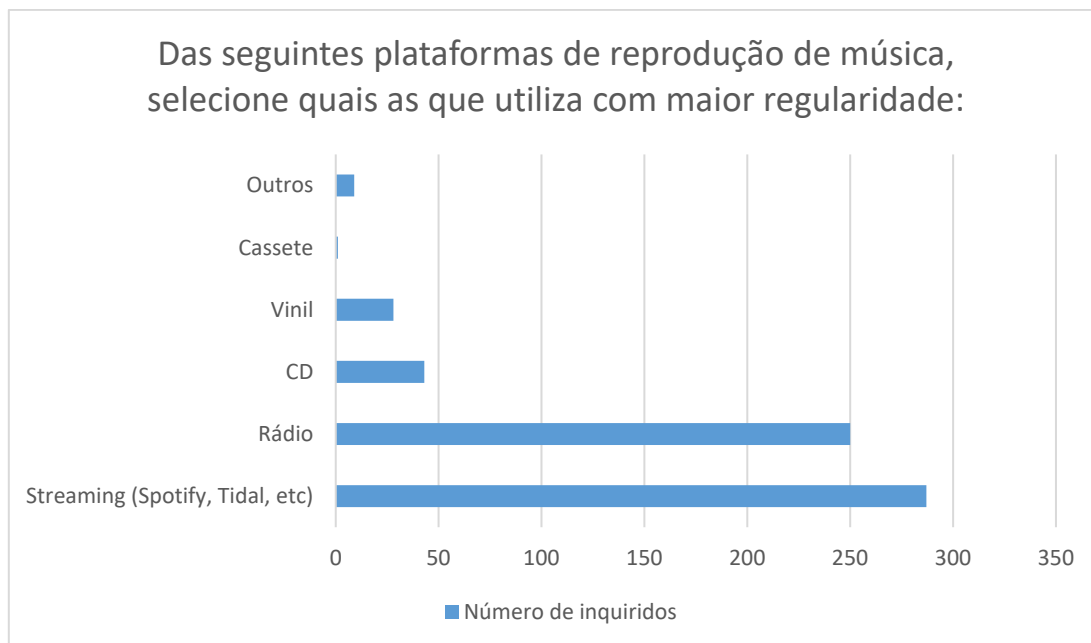


Gráfico 2 - Popularidade das diversas plataformas de reprodução de música junto da amostra

A quarta questão estava relacionada com as motivações desta amostra para optar pelo *streaming* e foram dadas quatro opções: facilidade de acesso, custo e qualidade de som e uma opção de resposta aberta. Foi possível depreender que a facilidade de acesso é o ponto-chave, com 315 (91%) dos inquiridos a seleccionar esta opção como uma das suas motivações para ouvir este meio, seguindo-se o custo com 90 inquiridos (26%) e a qualidade de som com 72 inquiridos (20,8%). Esta estatística indicia que, atualmente, o *streaming* é o meio mais popular principalmente pela sua facilidade de acesso, um fator com o qual o vinil não consegue competir, algo que pode também explicar a diferença substancial entre estas duas plataformas no âmbito da sua popularidade.

Relativamente ao que levaria os inquiridos a optar pelo vinil, existiam três opções: a qualidade de som, a nostalgia e uma opção de resposta aberta. Foi possível constatar que 264 pessoas (81%) escolheria o vinil pela sua nostalgia, enquanto que o segundo motivo, com 27%, é a qualidade do som. Algo que demonstra que, apesar da qualidade do som ser superior à maioria das plataformas de *streaming*, não seria o principal fator que o utilizador teria em conta, mas sim a nostalgia e a componente mais estética. Também existe a possibilidade de a maioria dos inquiridos não considerar o vinil como a opção que representa a qualidade de som, já que não seria essa a principal motivação que os levaria a investir num gira-discos.

Ao observar a relação da amostra deste estudo com o vinil, entende-se que, apesar de 308 utilizadores (87%) já ter ouvido vinil em alguma fase da sua vida, apenas 129 inquiridos (36,4%) possui efetivamente um gira-discos, algo que pode ser justificado, não só pela falta de mobilidade e a sua incompatibilidade com a facilidade de acesso pretendida pela grande maioria dos utilizadores, mas também pelo custo mais elevado geralmente associado a um gira-discos.

Como classificaria a importância do custo associado ao meio escolhido para ouvir música?  
355 respostas

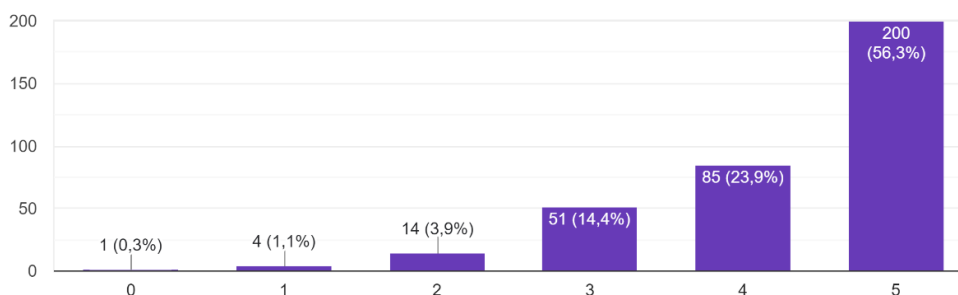


Gráfico 3 - Importância do custo associado ao meio escolhido para ouvir música

Através do gráfico 3, referente à importância atribuída pelo inquirido ao custo associado ao meio escolhido para ouvir música, foi possível observar que 285 participantes da amostra (80,2%) situavam-se nos níveis 4 e 5, que correspondiam aos níveis mais elevados da escala utilizada. Tendo em conta o valor que um gira-discos pode alcançar, bem como a necessidade de investir em possíveis periféricos (e.g. colunas, *soundbar*) e restantes discos, entende-se que um dos principais motivos que pode levar estes consumidores a não optar pelo vinil possa ser o seu elevado custo, algo que, por outro lado, torna-se num ponto forte de plataformas como o *streaming* e até o rádio.

No caso do *streaming*, existem diversas marcas que oferecem pacotes gratuitos, como é o caso do *Spotify*, onde as únicas limitações são a publicidade entre músicas ou *podcasts* e a qualidade de som inferior quando comparado à versão premium. Este tipo de oferta constitui uma grande vantagem para a amostra utilizada nesta dissertação pois é algo que permite manter os custos associados a esta opção baixos, ou até mesmo inexistentes, dado que é possível utilizar este meio em dispositivos que a grande maioria das pessoas tem, como é o caso do *smartphone* ou do computador.

Sendo que o rádio foi também uma opção com uma taxa de popularidade bastante próxima do *streaming*, é possível que os motivos para este sucesso sejam semelhantes aos do *streaming*, já que é possível aceder ao rádio através de meios que grande parte do público já possui, como *smartphones*, computadores ou aparelhagens, sem existir a necessidade de investir em dispositivos extraordinários para aceder a este meio, conjugado ainda ao facto de sem livre de custos associados, pois não tem quaisquer mensalidades associadas, dependendo inteiramente de publicidade e de investimentos externos, quer sejam públicos ou privados.

Como classificaria a importância da facilidade de acesso ao meio escolhido para ouvir música?

354 respostas

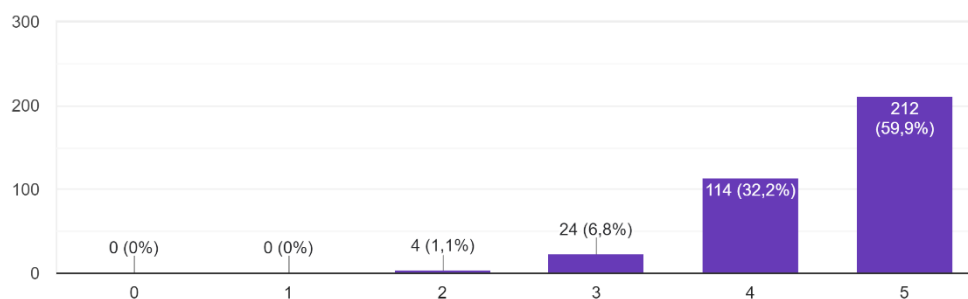


Gráfico 4 - Importância da facilidade de acesso ao meio escolhido

Como é possível constatar pelo gráfico 4, a facilidade de acesso é um fator essencial para os consumidores, com 326 inquiridos (92,1%) a atribuir um valor de 4 ou 5, numa escala de 0 a 5. É, portanto, possível entender que este é, não só um dos fatores mais decisivos para a falta de popularidade do vinil, como, em sentido oposto, é um atributo bastante preponderante no sucesso do *streaming*.

O facto de ser possível utilizar uma plataforma de *streaming*, como o *Spotify*, em qualquer local, seja através do *smartphone*, do automóvel, ou do computador, oferece uma enorme vantagem quando comparado ao vinil e ao gira-discos, que está limitado a fatores como uma fonte de energia externa e a periféricos. Outro fator é ainda a obrigatoriedade da aquisição de discos para ser possível ouvir a música pretendida, algo que não acontece na maioria das plataformas de *streaming*, onde existem bibliotecas de música com milhões de opções.

De salientar ainda que a popularidade do rádio pode também estar associada a esta componente, à semelhança do que se sucede no *streaming*, pois é possível utilizar este meio também no *smartphone*, automóvel, computador, e ainda em aparelhagens, tornado este meio tão acessível quanto o *streaming*, onde a única desvantagem é a falta de controlo no que é ouvido, pois o utilizador está dependente da escolha dos locutores e operadores de rádio

Através deste questionário foi possível ainda avaliar a importância que os inquiridos atribuem à qualidade do som que as plataformas selecionadas oferecem. Nesta questão (cf. Gráfico 5), 306 participantes (86,5%) consideraram que a qualidade de som tem um papel preponderante no meio escolhido, optando por colocar o nível 4 ou 5, numa escala de 0 a 5.

Como classificaria a importância da qualidade do som no meio escolhido para ouvir música?  
354 respostas

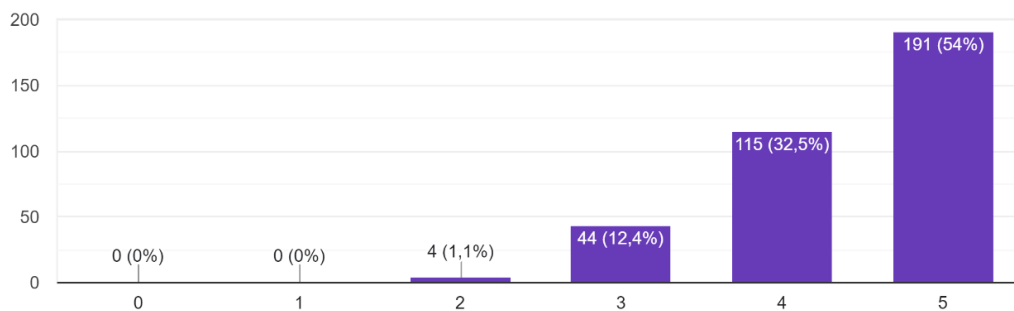


Gráfico 5 - Importância da qualidade do som no meio escolhido

Portanto, existe uma forte possibilidade de que a qualidade de som que o utilizador atribui às plataformas de *streaming* seja bastante elevada, já que 81,07% da amostra opta por este meio e, em simultâneo, valoriza bastante a qualidade de som. Algo que se aplica também à escolha do rádio, que, apesar de não ter sido abordado no enquadramento teórico, tem um *bitrate* tipicamente situado entre 32 e 192 kbit/s (Berg et al., 2013) quando se tratam de ondas AM ou FM, ou seja, uma qualidade de som, que no melhor cenário, é próxima da encontrada no pacote gratuito do *Spotify*. Tratam-se de meios com uma elevada taxa de compressão e com uma qualidade de som, do ponto de vista técnico, bastante inferior a meios como o CD e o Vinil, que contam com *bitrates* situados nos 1411 kbit/s.

Posto isto, apesar de toda a compressão envolvida nas diversas plataformas de *streaming*, e também no rádio, e, considerando que o *Tidal* não tem a representatividade que o *Spotify* tem, como já investigado anteriormente, é ainda presumível que o público não consiga associar diferenças entre um meio com uma elevada taxa de compressão e consequente perda de qualidade, como é o caso do *Spotify* e um meio com uma menor taxa de compressão como o vinil. Algo que poderia demonstrar também a eficiência dos formatos de compressão atuais e respetivas técnicas de pré-produção e produção de música que, ao terem em consideração as diversas características do ouvido humano e da música, pode comprovar que é possível ter ficheiros de tamanho muito reduzido, com menos informação, mas que ainda assim mantém uma boa qualidade de som.

Contudo, o público pode também estar a associar a qualidade de som a fatores que pertencem ao âmbito da qualidade da experiência, como a disponibilidade da música e continuidade do som, já que essas são características presentes no *streaming*, devido aos mecanismos já abordados que garantem uma experiência contínua e com o mínimo de interrupções possível, algo que acontece também no rádio, ainda que de forma diferente no caso de ouvir através de ondas de rádio (AM e FM) e não através da internet.

O facto de a música ser reproduzida sem interrupções e estar sempre disponível podem ser elementos preponderantes para os utilizadores atribuírem uma boa qualidade de som, algo que nem sempre existe, por exemplo, no vinil, onde os discos podem estar sujeitos a danos irreversíveis que prejudicam a experiência, seja através de ruídos ou partes das músicas que não são possíveis de reproduzir, ou até existirem problemas no próprio gira-discos.

É ainda plausível que muitos dos utilizadores associem uma boa qualidade de som a meios como o *Spotify* por falta de interação com meios de melhor qualidade. Atualmente, é possível reproduzir ficheiros de som próximos dos 9000 kbit/s, em formatos sem compressão, através de plataformas como *Tidal*, no entanto, é provável que a maioria dos inquiridos não tenha conhecimento deste tipo de formatos. Considerando ainda que, para alcançar este tipo de *bitrates* e volume de ficheiros, é necessário ter periféricos e condições de rede que acarretam custos mais elevados, como é o caso de *headphones* profissionais ou uma muito boa ligação à internet.

Considerando estes fatores, é possível retirar as seguintes questões para investigações futuras:

- Que fatores tem o público em consideração quando afirma que um determinado meio tem uma boa qualidade de som?
- Estará o público a associar fatores característicos da qualidade da experiência com a qualidade de som?
- Terão os utilizadores conhecimento e experiência com todas as opções existentes para ouvir música?

Estas questões são relevantes para compreender as motivações do público ao escolher os meios por onde ouvem música, no sentido de perceber se estão conscientes de toda a variedade de plataformas e opções que estão disponíveis para ouvir música, bem como se têm presentes os conceitos associados a definição de qualidade de som e as respetivas diferenças para conceitos característicos da qualidade de experiência.

## 4.2 Inquérito por entrevista

No âmbito desta dissertação foram também realizadas entrevistas a pessoas da área da música, com o objetivo de compreender a perspetiva de quem lida com o ambiente de pré-produção e produção de música, e também como todo o processo de digitalização afeta a qualidade de som das músicas que chegam aos utilizadores. Foram ainda colocadas questões relacionadas com o estado atual da popularidade do vinil e do *streaming*, bem como uma comparação entre ambos, não apenas relativamente a vendas, como também as diferenças de qualidade de som.

À primeira questão, pretendia-se que o entrevistado partilhasse a sua visão sobre o processo de digitalização que as músicas sofrem nas plataformas de *streaming*. A banda “Os Anjos” considera que, atualmente, o som não sofre alterações substanciais relativamente à sua qualidade, e que a tendência passa por essas perdas de qualidade serem cada vez menores. Nelson Rosado, vocalista da banda, afirma que: “O processo de digitalização afeta ligeiramente (a qualidade do som no *streaming*), e cada vez mais essa diferença vai diminuindo, pois, a nível tecnológico, vão existindo mais ferramentas que possibilitam que a qualidade e a definição do som sejam cada vez melhores.”. Sérgio Rosado, também vocalista da banda e irmão de Nelson

Rosado, acrescenta ainda: “Hoje em dia, a abordagem na fase de *mixing* já é feita tendo em conta a compressão e possíveis alterações que o som possa sofrer.”, algo que também demonstra que a evolução existe, não apenas nos diversos formatos de compressão, como também na própria tecnologia utilizada para produzir música.

Bruno Lopes, músico e professor de música, acredita também que existem perdas da qualidade de som ao inculir a compressão de ficheiros, acrescentando ainda, que a forma e os equipamentos onde são ouvidas as músicas acabam por causar um impacto maior nessa qualidade do produto final que chega ao utilizador.

Estes dois testemunhos acabam por ir ao encontro do que foi observado no enquadramento teórico, onde foi observado que existiam perdas da qualidade de som devido à compressão de ficheiros, ainda que existam cada vez mais mecanismos para colmatar as perdas que daí são consequência. Foi possível, ainda, comparar estas respostas ao observado no inquérito por questionário, onde os utilizadores pareceram atribuir uma qualidade de som bastante elevada às plataformas de *streaming*, comprovando que podem existir efetivamente questões que adulteram o conceito de qualidade de som entre os consumidores.

A segunda questão tinha como propósito entender, na perspetiva do entrevistado, se o impacto das plataformas de *streaming* no mundo da música foi positivo ou negativo. “Os Anjos” consideram que o impacto foi positivo, tal como Sérgio Rosado afirma: “Neste momento, a vinda das novas tecnologias, como as plataformas de *streaming*, possibilitou aos artistas a oportunidade de colocarem o seu trabalho disponível de forma imediata e de forma global, para que, desta forma, consigam também dar resposta às necessidades do seu trabalho.”. Nelson relembra ainda as dificuldades que existiam, antes das plataformas de *streaming*, para fazerem chegar o seu trabalho a outros países, onde as soluções passavam, por exemplo, pela RTP Internacional transmitir as suas obras, mencionando ainda o tempo que isso podia demorar. Algo que também vem fortalecer o papel e a importância das plataformas de *streaming*, através da globalização e da rápida partilha do trabalho de qualquer artista, especialmente quando comparado com os meios mais analógicos, onde havia a necessidade de produzir também álbuns em formatos físicos e aguardar a sua distribuição.

Contudo, existem também alguns pontos negativos, como Bruno Lopes alerta: “As músicas são muito mais efémeras. Penso que vivemos numa “época” em que poucas vão ser as músicas, da atualidade, que serão lembradas daqui a muitos anos. Negativo também na ótica de músico, pois os lucros desceram bastante para quem compõe e produz as músicas”. Apesar de Bruno concordar que o *streaming* permitiu o rápido e fácil consumo de música, bem como alcançar mais música e com grande diversidade, deixa também a ideia de que essa mesma

disseminação de música acaba por diminuir o impacto que as músicas têm no período no qual são lançadas, fazendo com que não sejam tão facilmente recordadas no futuro.

Através da opinião destes dois entrevistados, é possível notar que uma das grandes vantagens do *streaming* é a rápida disseminação de música e o acesso à mesma, fator que pode também ter levado os utilizadores no inquérito por questionário a atribuir uma facilidade de acesso tão elevada ao *streaming*, mostrando que essa facilidade pode ser causada, não apenas pelo acesso facilitado à aplicação, como também às próprias bibliotecas de música, independentemente da sua origem.

Na terceira questão pedia-se ao artista que comentasse qual consideraria ser o motivo para as plataformas de *streaming* apresentarem maior popularidade junto do público do que as plataformas mais físicas e analógicas, como o vinil. A banda “Os Anjos” acredita que o motivo para o sucesso do *streaming* passa pela facilidade de acesso, argumentando não só com a disponibilidade das aplicações de *streaming* de música disponíveis no *smartphone*, no tablet, ou até mesmo nos veículos mais atuais já com acesso a sistemas como o “CarPlay” ou “Android Auto”, mas nomeando também a disponibilidade das próprias bibliotecas de música praticamente ilimitadas, permitindo a criação facilitada de uma *playlist*, em qualquer local, a qualquer momento.

Como também o músico e compositor João Só afirma: “É uma opção mais acessível do ponto de vista financeiro, tem mais variedade de música de forma imediata e está formatado como uma rede social, algo que a torna mais apelativa para quem está habituado a utilizar o *smartphone*”. Ideia também partilhada por Bruno Lopes, considerando que o grande ponto forte em relação aos meios mais físicos é mesmo o facto de ser algo prático e cómodo para o ouvinte. Algo que foi verificado nos inquéritos por questionário, já que a grande maioria dos consumidores atribuiu uma elevada importância à facilidade de acesso no momento de escolher qual o meio para ouvir música, e também atribuiu esta fator como sendo preponderante na escolha do *streaming*.

A quarta questão pretendia que o entrevistado partilhasse os motivos que podiam estar na origem da recuperação de algum do sucesso que o vinil teve outrora. Sérgio Rosado considera que a expressão do vinil ainda é muito mais baixa, afirmando “A expressão (do vinil) ainda é muito baixa. Apenas com sucesso maioritariamente entre colecionadores e pessoas que apreciam a qualidade do som mais analógico. Apesar de artistas de nível mundial como o The Weeknd tentarem integrar esse som mais *vintage* na sua música atual, incluindo sons de vinil, e isso ajudar a um ligeiro aumento da popularidade do vinil, ainda é apenas uma minoria (sic) as pessoas que optam pelo vinil.”. Bruno Lopes acrescenta que, além da qualidade de som e das características

do mesmo, existem também os fatores de beleza física e de nostalgia, algo também já observado nos inquiridos por questionário, onde a grande maioria dos inquiridos considerou a nostalgia como o fator mais relevante para a escolha do vinil.

A banda afirma, ainda, que um dos indícios deste crescimento, e também motivo do mesmo, é a própria possibilidade que alguns artistas oferecem ao ter a sua música em discos de vinil, na forma de edição limitada. Mostrando que existem artistas que ao usar sons de vinil e tornarem os seus discos em artigos de coleção, estão também a contribuir para o aumento da sua popularidade.

A quinta questão tinha como propósito entender se as plataformas de *streaming*, nomeadamente o *Spotify*, respeitavam o trabalho dos artistas relativamente a direitos de autor e monetização dos mesmos. A banda “Os Anjos” considera que, apesar de ainda existirem algumas lacunas na lei relativamente a direitos de autor, é algo que está a ser discutido e que têm existido alterações bastante positivas no sentido de protegerem o trabalho dos artistas. Como Sérgio Rosado considera: “São as chamadas “dores de crescimento”, é normal que ainda existam questões por melhorar na digitalização, tendo em conta também o seu rápido crescimento”, mostrando que apesar de existirem melhorias que ainda podem e devem ser feitas, de forma geral, a evolução tem respeitado cada vez mais o trabalho dos artistas.

Já Bruno Lopes é taxativo ao negar que o trabalho dos artistas seja respeitado pelas plataformas de *streaming*, argumentando: “O *Spotify*, *Apple Music* e restantes plataformas de *streaming* pagam pouco a quem compõe, produz, grava e está diretamente relacionado com o produto final, ou seja, as músicas.”.

As respostas a esta pergunta comprovam o que foi também observado ao longo do enquadramento teórico, onde foi verificado que os artistas nem sempre vêm o seu trabalho a ser reconhecido e valorizado pelas plataformas de *streaming*, algo que até motivou diversos artistas a adquirir o *Tidal*. Contudo, cada vez mais existem meios legais para colmatar as falhas sentidas no setor de direitos de autor, algo que foi comprovado tanto por artistas, como através do enquadramento teórico.

Na sexta e última pergunta, pretende-se que o artista compare a facilidade de acesso com a qualidade de som da música, tendo em conta a compressão feita nas plataformas de *streaming*. “Os Anjos” defendem que atualmente a música já é planeada, gravada e produzida tendo em conta a compressão que vai sofrer, e que, portanto, consideram que no formato digital acaba por não haver um grande compromisso na qualidade de som e é possível ter tanto a qualidade como a facilidade de acesso no formato digital. Pensamento que acaba por ir ao encontro dos conceitos já abordados ao longo da presente dissertação, através da evolução dos métodos de compressão e

das próprias características de todo o processo de gravação de música, onde todas as particularidades do ouvido humano são tidas em consideração para fazer chegar o melhor produto possível ao utilizador final.

Esta ideia transmitida pela banda foi também partilhada pelos inquiridos ao longo do inquérito por questionário, onde foi possível identificar que os consumidores atribuem um grau de importância bastante elevado à facilidade de acesso e à qualidade de som, algo que, relacionado com a taxa de popularidade do *streaming* entre estes utilizadores, pode levar a concluir que existe realmente uma grande consideração pela qualidade de som apresentada nestas plataformas, confirmando que é possível qualidade de som e facilidade de acesso existirem no mesmo meio.



## 5. Conclusão

A presente dissertação pretendia compreender os processos existentes no contexto da música atual, considerada digital, e compará-los aos conceitos existentes na música analógica, com o intuito de entender o que levou o público a consumir menos música através dos meios analógicos e a direcionar-se para a música digitalizada. Era também pretendido entender se o som atual perdeu qualidade face ao som analógico, livre de compressão, e o que mantém os utilizadores a optarem significativamente mais pelo *streaming* e não por plataformas como o vinil, onde o som, numa fase inicial, não sofria com processo de digitalização, e, atualmente, mesmo após o processo de digitalização, tem uma qualidade bastante superior à presente na maioria das plataformas de *streaming*, quando comparados os valores de *bitrate*.

Quando o gramofone e os primeiros gira-discos surgiram, o som não sofria qualquer tipo de compressão. O processo passava apenas por imprimir num disco de vinil, através de uma prensa, toda a informação gravada em estúdio, sem modificações. Apesar deste meio trazer vantagens relativamente à sua qualidade de som, existiam diversas desvantagens que acabaram por acompanhar o vinil e grande parte das plataformas mais analógicas até aos dias de hoje.

As desvantagens assentavam essencialmente nas limitações dos próprios discos, onde só era possível gravar um número bastante limitado de músicas, e ainda que se degradavam com relativa facilidade, mediante as condições em que eram armazenados. Após a digitalização da música, a essas desvantagens acrescentou-se também a diminuição da qualidade de som, pois os discos de vinil passaram a ser gravados através de utilização de *samples* de CD's.

Além destas barreiras, a falta de mobilidade do gira-discos ficou também exacerbada devido ao surgimento dos dispositivos portáteis para ouvir música, inicialmente através do *Walkman*, passando pelos leitores MP3 e *iPod*, até chegar aos *smartphones* atuais.

Com o aparecimento das plataformas de *streaming*, o paradigma da música alterou-se significativamente. Aplicações como o *Spotify* podiam ser instaladas em *smartphones* e computadores, e, mais recentemente, em *smart TV's* e até automóveis. Algo com que o vinil nunca conseguiria competir e que é amplamente valorizado pelos utilizadores, tal como foi observado em diversas estatísticas que comparavam taxas de popularidade entre os diversos meios, e também nos inquéritos, tanto por questionário como por entrevista, realizados no âmbito desta dissertação.

A facilidade de acesso e o *streaming* de música vieram revolucionar a forma como ouvimos música e permitiram, não apenas que fosse possível ouvir música em qualquer contexto do cotidiano, mas também que as próprias músicas tivessem uma propagação muito superior, como foi referido pela banda “Os Anjos” nos questionários por entrevista. A popularidade dos meios com maior facilidade de acesso era notável, tendo aumentado ainda mais com o surgimento do *Spotify*, em 2008. O utilizador, cada vez mais, pretendia ouvir música através da maneira mais cómoda possível.

Mais de 90% dos inquiridos que fizeram parte do inquérito por questionário atribuíram os níveis mais altos à facilidade de acesso, e demonstraram ainda uma clara tendência também para o *streaming*. No entanto, para atingir este paradigma favorável aos utilizadores, foram necessárias alterações ao som e à respetiva qualidade, por via, principalmente, da compressão de ficheiros, pois só é possível ter um acesso tão facilitado à música quando a informação é fácil e rápida de transferir.

Grande parte das plataformas de *streaming*, nomeadamente o *Spotify*, utilizam, nos seus formatos de compressão, características do ouvido humano para remover determinadas partes da música e enaltecer outras, de forma a que a eliminação de certos sons não seja perceptível para a maioria dos utilizadores. Algo que coloca diretamente em causa a qualidade do som das músicas que são disponibilizadas nas diversas aplicações, pois as perdas em questão podem ser bastante significativas quando comparado ao som que é gravado em estúdio.

Através do enquadramento teórico, foi possível verificar que a qualidade do som na maioria das plataformas de *streaming*, como o *Spotify*, sofre perdas consideráveis por consequência das técnicas de compressão de forma a alcançar uma rápida e fiável transferência de ficheiros entre os servidores de origem e o consumidor final. Esta qualidade foi comparada, especialmente, com a era do som analógico, antes da digitalização, tendo o vinil como principal referência, onde foi possível compreender que havia uma qualidade de som superior àquela que é hoje encontrada em meios como o *Spotify*.

Posto isto, propunha-se entender quão profundas podiam ser as alterações do som que chegava ao consumidor, se essas alterações afetavam negativamente a experiência do utilizador e se era possível estar perante uma dicotomia entre facilidade de acesso e qualidade do som. Foi então objetivo deste trabalho responder, principalmente, à seguinte questão: **No consumo da música, a facilidade de acesso veio diminuir a qualidade do som?**

De uma perspectiva técnica, como já foi verificado, existem efetividade alterações que têm um impacto negativo na qualidade do som transmitido pela maioria das plataformas de *streaming*, contudo, era também necessário entender se, da perspectiva do utilizador final e dos artistas, as alterações eram significativas.

Os inquiridos por questionário pretendiam, além dos pontos já mencionados, averiguar quais as plataformas mais utilizadas, o que era mais valorizado pelos utilizadores relativamente à qualidade de som e à facilidade de acesso, e também qual a importâncias dos custos associados ao meio escolhido. A popularidade do *streaming* foi nítida, bem como a importância dada à facilidade de acesso, uma combinação que também tinha sido observada ao longo do enquadramento teórico.

Contudo, foi também possível verificar que a maioria dos participantes atribuiu os níveis mais elevados à qualidade do som, algo que, conjugando com os meios mais escolhidos para ouvir música, pode representar que o público atribui uma boa qualidade de som às plataformas de *streaming*, ideia que também foi defendida por alguns artistas nos inquiridos por entrevistas.

Tal como a banda “Os Anjos” afirmou, ao mencionar que a qualidade de som atualmente encontrada em plataformas de *streaming* como o *Spotify* é bastante boa, acrescentando ainda que, nos processos de pré-produção e produção de música, a compressão que o som vai sofrer já é tida em conta, e que são aplicadas diversas adaptações ao processo de gravação da música de forma a minimizar as possíveis perdas de som e garantir que a música chega às plataformas com a melhor qualidade possível.

Posto isto, apesar de existir uma elevada taxa de compressão na maioria dos meios que nos rodeiam para ouvir música, e que é clara do ponto de vista técnico, as perdas que daí resultam não são significativas de uma perspectiva qualitativa do som, nem para o público nem para os artistas. A facilidade de acesso à música é algo valorizado por todos os envolvidos no meio, e não é vista como sinónimo da diminuição da qualidade de som, pelo contrário, a qualidade é vista como sendo bastante elevada, comprovando que é possível a facilidade de acesso coexistir com a qualidade do som.

No entanto, para entender de forma mais completa as escolhas do público, existem algumas questões relevantes para possíveis investigações futuras que visem dar continuidade ao trabalho desenvolvido ao longo desta dissertação. Seria relevante entender quais os fatores que os utilizadores têm em conta quando atribuem uma elevada qualidade de som a um determinado meio, uma questão que não pôde ser respondida nesta dissertação por limitação de tempo e também pela extensão dos inquiridos por questionário, mas que pode ajudar a compreender a escolha dos consumidores.

Existe ainda a possibilidade de o público associar fatores característicos da qualidade de experiência à qualidade de som, como, por exemplo, a continuidade e qualidade da transmissão, ou seja, o facto do *streaming* permitir um áudio sem interferências ou ruídos de fundo, bem como uma continuidade praticamente sem interrupções, sempre dependente das condições de sinal de rede a que o dispositivo está sujeito.

Considerando que a maioria do público experienciou diversos problemas desta natureza ao longo da sua vida, tanto para os utilizadores de vinil que vivenciaram perturbações no som por danos do disco, para utilizadores de rádio dependentes da força do sinal para terem uma experiência sem interferências, ou até mesmo para quem assistiu ao início do *streaming*, onde também existiam consequências negativas que resultavam da qualidade da rede e internet que estavam disponíveis, seria relevante entender se existe relação entre a qualidade do som e a qualidade da experiência para os utilizadores.

Algo que poderia também ser abordado em projetos futuros seria o grau de conhecimento dos consumidores relativamente a todos os meios onde é possível ouvir música, integrando diferentes tipos de qualidade de som. Existe a possibilidade de o público atribuir uma elevada qualidade de som ao *Spotify* também por falta de conhecimento ou experiência com outros meios, algo que seria justificado pelo preço elevado que poder estar implícito nas opções de melhor qualidade sonora.

Como foi visto através do inquérito por questionário, os utilizadores atribuem uma importância bastante elevada aos custos associados ao meio pelo qual ouvem música, algo que é incompatível com os meios que oferecem uma melhor qualidade de som. Quando observamos plataformas como o *Tidal*, onde a qualidade de som pode ser bastante superior a qualquer outra plataforma, notamos que o pacote com melhor qualidade tem o preço de 13,99€/mês (Tidal, 2023b), enquanto que no caso de, por exemplo, o Spotify, existe até uma versão gratuita, e, mesmo no caso do pacote premium individual, o preço é de 7,99€/mês (Spotify, 2023), um valor significativamente inferior ao apresentado pelo *Tidal*.

Além da diferença do valor da mensalidade, é necessário equacionar ainda o valor dos periféricos com capacidade de reproduzir de forma fiel o som presente neste tipo de plataformas. Ao analisar os valores de um conjunto de *headphones* com este tipo de capacidade, ou até mesmo um sistema de som, é possível verificar que a diferença de investimento necessário entre as duas plataformas é notória, e, talvez por isso, exista uma discrepância de popularidade tão acentuada entre o *Spotify* e o *Tidal*.

Enquanto limitações ao trabalho realizado, foi possível verificar que a informação disponível em relação aos formatos de compressão atuais das plataformas de *streaming* é ainda reduzida, bem como a informação referente à forma de como é efetuado o *streaming* das próprias músicas, algo que pode ser justificado pela constante evolução das técnicas utilizadas tanto na compressão como na transmissão de ficheiros.



## Referências bibliográficas

- Audio quality - Spotify.* (sem data). Obtido 16 de Outubro de 2023, de <https://support.spotify.com/us/article/audio-quality/>
- Bargfrede, A., & Mak, C. (2009). *Music Law in the Digital Age.*
- Bartmanski, D., & Woodward, I. (2013). *The vinyl: The analogue medium in the age of digital reproduction.* <https://doi.org/10.1177/1469540513488403>
- BBC News. (2001). *BBC News | NEW MEDIA | Napster settles Metallica lawsuit.* <http://news.bbc.co.uk/2/hi/entertainment/1436796.stm>
- Berg, J., Member, A., Bustad, C., Jonsson, L., Mossberg, L., & Nyberg, D. (2013). *Perceived Audio Quality of Realistic FM and DAB+ Radio Broadcasting Systems.* [www.hdtracks.com/](http://www.hdtracks.com/),
- Brandenburg, K. (sem data). *Karlheinz Brandenburg MP3 and AAC explained MP3 AND AAC EXPLAINED.* Obtido 23 de Março de 2023, de <http://www.searchterms.com>
- Britannica. (2023). *Phonograph | Definition, Invention, Parts, & Facts | Britannica.* <https://www.britannica.com/technology/phonograph>
- Digital piracy.* (sem data). Obtido 3 de Março de 2023, de <https://www.interpol.int/Crimes/Illicit-goods/Shop-safely/Digital-piracy>
- Direito de Autor - IGAC.* (sem data). Obtido 3 de Março de 2023, de <https://www.igac.gov.pt/pedagogia-e-prevencao-do-direito-de-autor>
- Electronic Frontier Foundation. (2007). *Annual Report 2007.*
- Eriksson, M., Fleischer, R., Johansson, A., Snickars, P., & Vonderau, P. (2019). *Spotify Teardown.* The MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/10932.001.0001>
- Évora, I. (2006). *Sobre a metodologia qualitativa: experiências em psicologia social.*
- Fleischer, R., & Snickars, P. (2017). Discovering spotify - A thematic introduction. *Culture Unbound, 9*(2), 130–145. <https://doi.org/10.3384/CU.2000.1525.1792130>
- Fonseca, N. (2012). *Introdução à Engenharia do Som.*
- Furqan, E. A., Chishti, Z., Gellein, T., Helene, I., Jenssen, B., & Teigland, M. (2015). *From Current Reality To Future Vision.*

- Greenwald, D. (2014). *Does vinyl really sound better? An engineer explains - oregonlive.com*.  
[https://www.oregonlive.com/music/2014/11/does\\_vinyl\\_really\\_sound\\_better.html](https://www.oregonlive.com/music/2014/11/does_vinyl_really_sound_better.html)
- Guglielmo, C. (2021). *What it was like to watch Steve Jobs introduce the iPod 20 years ago*.  
<https://www.cnet.com/tech/mobile/what-it-was-like-to-watch-steve-jobs-introduce-the-ipod-20-years-ago/>
- Hearing Health Foundation | *Funding Groundbreaking Research for Hearing Loss and Tinnitus*.  
(sem data). Obtido 29 de Abril de 2023, de <https://hearinghealthfoundation.org/>
- Hidayat, T. (2019). Reformat the File Uncompressed into Lossy Based on Audio Compression Method using Huffman Shift Coding Scheme. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*. <https://doi.org/10.30534/ijatcse/2019/5381.52019>
- IFPI. (2009). *DIGITAL MUSIC REPORT 2009*.
- Kallio, H., Pietilä, A., Johnson, M., & Kangasniemi, M. (2016). Systematic methodological review: developing a framework for a qualitative semi-structured interview guide. *Journal of Advanced Nursing*, 72(12), 2954–2965. <https://doi.org/10.1111/jan.13031>
- Kreitz, G., & Niemela, F. (2010). Spotify -- Large Scale, Low Latency, P2P Music-on-Demand Streaming. *2010 IEEE Tenth International Conference on Peer-to-Peer Computing (P2P)*, 1–10. <https://doi.org/10.1109/P2P.2010.5569963>
- Kumar, S., & Rai, S. (2012). Survey on Transport Layer Protocols: TCP & UDP. *International Journal of Computer Applications*, 46(7), 975–8887.
- McCourt, T. (2005). Collecting Music in the Digital Realm. *Popular Music and Society*, 28(2), 249–252. <https://doi.org/10.1080/03007760500045394>
- McElhearn, K. (2011). *How the iPod changed the world of music | Macworld*.  
<https://www.macworld.com/article/214909/how-the-ipod-changed-the-world-of-music.html>
- Melchior, V. (2019). High-Resolution Audio: A History and Perspective. *Journal of the Audio Engineering Society*, 67(5), 246–257. <https://doi.org/10.17743/jaes.2018.0056>
- Meltzer, S., Moser, G., Meltzer, S., & Moser, G. (2006). *International standardization HE-AAC v2 MPEG-4-audio coding for today's digital media world*.
- Modern Journal of Language Teaching Methods*. (sem data). Obtido 29 de Maio de 2023, de [www.mjltm.com](http://www.mjltm.com)

- Nielsen SoundScan 2008 Sales Figures Released: LP Sales Up 89 Percent - And Neutral Milk Hotel Breaks the Top Ten - LA Weekly. (2009). <https://www.laweekly.com/nielsen-soundscan-2008-sales-figures-released-lp-sales-up-89-percent-and-neutral-milk-hotel-breaks-the-top-ten/>
- Osborne, R. (2012). *Vinyl: A History of the Analogue Record*.
- Park, S., & Chon, B. S. (2021). *GSEP: A ROBUST VOCAL AND ACCOMPANIMENT SEPARATION SYSTEM USING GATED CBHG MODULE AND LOUDNESS NORMALIZATION*.
- Peng, G. (2004). *CDN: Content Distribution Network \**.
- Qin, Y. (2021). *Adaptive Bitrate Streaming Over Cellular Networks: Rate Adaptation and Data Savings Strategies*.
- Rayburn, D. (2012). *Streaming and Digital Media*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780080927596>
- Richter, F. (2017). *Chart: The Losers of the Smartphone Boom | Statista*. <https://www.statista.com/chart/10066/losers-of-the-smartphone-boom/>
- Robert A. Katz. (2014). *Mastering Audio: The Art and the Science*.
- Rothenbuhler, E. W., & Peters, J. D. (1997). Defining Phonography: An Experiment in Theory. *The Musical Quarterly*, 81(2), 242–243. <https://doi.org/10.1093/mq/81.2.242>
- Santos, J. R., & Henriques, S. (2021). *Inquérito por questionário: contributos de conceção e utilização em contextos educativos*. <https://doi.org/10.34627/3s9s-k971>
- Seo. (2017). *DIGITALIZATION RADICALLY CHANGES THE MUSIC INDUSTRY - Technology and Operations Management*. <https://d3.harvard.edu/platform-rcrom/submission/digitalization-radically-changes-the-music-industry/>
- Spinello, R. (2005). Cyberethics: Morality and Law in Cyberspace. Em *Journal of Information Ethics* (Vol. 14, Número 1). <https://doi.org/10.3172/JIE.14.1.70>
- Spotify. (2023). *Support - Spotify*. <https://support.spotify.com/us/>
- Susic, P. (2023). *22+ TIDAL Music Statistics (2023): Users, Revenue, Subscribers*. <https://headphonesaddict.com/tidal-music-statistics/>
- THE ECONOMIC IMPACTS OF COUNTERFEITING AND PIRACY Report prepared for BASCAP and INTA*. (2016). [www.iccwbo.org/bascap](http://www.iccwbo.org/bascap)

- Tidal. (2023a). *Qualidade de som* | TIDAL. <https://tidal.com/sound-quality>
- Tidal. (2023b). *TIDAL Pricing* | TIDAL. <https://tidal.com/pricing>
- V. Márquez, I. (2011). “La guerra del volumen”: música y escucha en la era digital. *CIC Cuadernos de Información y Comunicación*, 16(0). [https://doi.org/10.5209/rev\\_CIYC.2011.v16.13](https://doi.org/10.5209/rev_CIYC.2011.v16.13)
- Vickers, E. (sem data). *The Loudness War: Background, Speculation and Recommendations*. Vorbis I specification Xiph.Org Foundation. (2020).
- Weckert, J. (2000). What is so bad about Internet content regulation? *Ethics and Information Technology*, 2(2), 105–111. <https://doi.org/10.1023/A:1010077520614>
- Wolf, M. (2018). *The Routledge Companion to Media Technology and Obsolescence*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315442686>
- Xiph.Org. (2022). *FLAC - Features*. <https://xiph.org/flac/features.html>
- Zimmer, S. (2017). *An approach to assess loudness and dynamics with Web Audio native nodes*. <http://www.foobar2000.org/>

# Apêndice

## Questionário

1– Qual é a sua faixa etária?

- 17 anos ou menos
- 18-23 anos
- 24-29 anos
- 30-39 anos
- 40-49 anos
- 50-59 anos
- 60 anos ou mais

2 – Onde costuma ouvir música?

- Casa
- Trabalho
- Carro/Transportes
- Outro (Qual?)

3 – Das seguintes plataformas de reprodução de música, selecione quais as que utiliza com maior regularidade:

- Streaming (Spotify, Tidal, etc)
- CD
- Vinil
- Cassete
- Rádio
- Outro (Qual?)

4 – Que motivos o levariam a optar por ouvir música através de *streaming*?

- Facilidade de acesso
- Custo
- Qualidade de som
- Outro (Qual?)

5 – Que motivos o levariam a optar por ouvir música através de vinil?

- Qualidade do som
- Nostalgia
- Outro (Qual?)

6 – Alguma vez ouviu música em formato vinil?

- Sim
- Não

7 – Possui um gira-discos?

- Sim
- Não

8 – Como classificaria a importância da qualidade do som no meio escolhido para ouvir música?

Escala de 0 a 5 (nada relevante a muito relevante)

9 – Como classificaria a importância da facilidade de acesso ao meio escolhido para ouvir música?

Escala de 0 a 5 (nada relevante a muito relevante)

10 – Como classificaria a importância do custo associado ao meio escolhido para ouvir música?

Escala de 0 a 5 (nada relevante a muito relevante)

## Entrevista

Questão 1: De que forma considera que o processo de digitalização da música aplicado nas plataformas de *streaming* afeta a qualidade de som do produto final?

Questão 2: Considera que o impacto das plataformas de *streaming* no mundo da música foi positivo ou negativo? Porquê?

Questão 3: Qual pensa ser o motivo pelo qual, atualmente, as plataformas de *streaming* têm mais popularidade junto dos ouvintes do que meios mais físicos, como, por exemplo, o vinil?

Questão 4: Apesar do sucesso das plataformas de *streaming*, o vinil tem recuperado alguma da popularidade que tinha outrora, qual considera ser a razão para isto estar a suceder?

Questão 5: Enquanto artista, considera que as plataformas de *streaming*, nomeadamente o *Spotify*, respeitam o trabalho dos artistas relativamente a direitos de autor e monetização dos mesmos?

Questão 6: O *streaming* de música veio facilitar o acesso a este meio através das diversas plataformas, contudo, em vários casos, a compressão é um elemento base e, conseqüentemente, existe uma perda acentuada da qualidade de som. De uma perspetiva de artista e de produção de música, o que considera mais importante: o acesso mais facilitado à música ou a qualidade de som da mesma?