

ESCOLA DE COMUNICAÇÃO, ARTES E DESIGN FAMECOS
CURSO DE PUBLICIDADE E PROPAGANDA

FELIPE AGGENS KLEVER

**A INFLUÊNCIA DO SOM NA EXPERIÊNCIA DO METAVERSO
A PARTIR DO SECOND LIFE**

Porto Alegre
2022

GRADUAÇÃO



Pontifícia Universidade Católica
do Rio Grande do Sul

FELIPE AGGENS KLEVER

**A INFLUÊNCIA DO SOM NA EXPERIÊNCIA DO METAVERSO
A PARTIR DO SECOND LIFE**

Monografia apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Publicidade e Propaganda pela Escola de Comunicação, Artes e Design – Famecos da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Ticiano Ricardo Paludo

Porto Alegre

2022

FELIPE AGGENS KLEVER

**A INFLUÊNCIA DO SOM NA EXPERIÊNCIA DO METAVERSO
A PARTIR DO SECOND LIFE**

Monografia apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Publicidade e Propaganda pela Escola de Comunicação, Artes e Design – Famecos da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Aprovado em 01/07/2022

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Ticiano Ricardo Paludo

Prof. Me. Danusa Almeida de Oliveira

Prof. Dr. Claudio Costa Mércio

Porto Alegre

2022

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus, pelo privilégio de poder estar realizando este trabalho de conclusão de curso, por ter iluminado meu caminho e minhas decisões até aqui, e por ter me escutado e me instruído nos momentos mais difíceis onde eu não sabia o que fazer.

Agradeço também aos meus pais, Martin e Elisa, por terem alimentado os meus sonhos desde criança, e por terem investido tanto nas minhas paixões. Obrigado por terem me dado tantas oportunidades nessa vida: o primeiro lápis de desenho, a primeira fantasia do teatro, o primeiro violão, e minha primeira graduação.

Quero agradecer à minha noiva Emanuele por ter sido a minha maior incentivadora e apoiadora durante toda essa jornada, sempre sonhando e vibrando ao meu lado. Obrigado pelo conforto nos momentos difíceis, pelas palavras motivadoras, pela tua torcida em cada etapa que passou, por me ensinar tantas coisas que eu não sabia e, principalmente, por dividir a vida comigo.

Agradeço a toda minha família e amigos pelo apoio recebido durante essa jornada. Vocês foram essenciais.

Por último, quero agradecer ao Ticiano, meu professor, orientador, produtor e amigo, que desde o primeiro semestre já havia plantado a semente do som na minha cabeça. A escolha para a orientação deste trabalho não poderia ter sido outra. A parceria que firmamos vai muito além da universidade. Obrigado por tanto ter me ensinado ao longo desses anos, por ter me escolhido como teu pupilo, e por ter sempre me incentivado a ser um profissional melhor.

RESUMO

Este trabalho de monografia objetiva-se em compreender como se dá a contribuição do som no âmbito do metaverso de forma a contribuir para a experiência. Serão apresentados os principais conceitos relativos a som, paisagem sonora, *sound design*, realidades imersivas e metaverso. Também será realizada uma introdução ao Second Life, apresentando suas principais características. Este trabalho é do tipo qualitativo e utiliza as técnicas de pesquisa bibliográfica e documental, além da observação não-participante. O embasamento teórico compõe-se essencialmente pelas abordagens de Schafer (2011), Castanheira e Coelho (2012), Paludo (2017), Sinclair (2020), Kirner e Siscouto (2007), Kirner e Tori (2006), Winters (2021), Griffin (2022) e Patterson (2021). Com essa pesquisa, foi possível observar que a utilização do som é capaz de influenciar no nível de imersão de um metaverso, podendo gerar experiências negativas quando mal aplicado. Dessa maneira, a aplicação correta do som no metaverso mostrou-se essencial para a criação de ambientes imersivos.

Palavras-chave: Som. *Sound design*. Paisagem sonora. Realidade virtual. Metaverso. Second Life.

ABSTRACT

This monograph aims to understand how sound contributes to the metaverse in order to contribute to the experience. The main concepts related to sound, soundscape, sound design, immersive realities, and metaverse will be presented. An introduction to Second Life and its main features will be also brought. This work is qualitative and uses the techniques of bibliographic and documental research, in addition to non-participant observation. The theoretical basis consists essentially of the approaches of Schafer (2011), Castanheira and Coelho (2012), Paludo (2017), Sinclair (2020), Kirner and Siscouto (2007), Kirner and Tori (2006), Winters (2021), Griffin (2022) and Patterson (2021). Through this research, it was observed that the use of sound is able to influence the immersion level of a metaverse, which can generate negative experiences when poorly applied. Thus, the correct application of sound in the metaverse proved to be essential for the creation of immersive environments.

Keywords: Sound. Sound design. Soundscape. Virtual reality. Metaverse. Second Life.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Relação entre o som e níveis de intensidade.....	13
Figura 2 - Tela inicial do Second Life.....	44
Figura 3 - Avatares do Second Life	45
Figura 4 - Loja virtual no Second Life	46
Figura 5 - Mapa da Firestorm Social Island.....	48
Figura 6 - Cenário da Citadel - The Legion Chronicles.....	50
Figura 7 - Pista de dança do Le Lounge Club - Electro Club and Gallery.....	51

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 SOUND DESIGN	12
2.1 UMA INTRODUÇÃO AO SOM	12
2.1.1 O conceito de som e física do som	12
2.1.2 O som na relação com as emoções	13
2.1.3 Paisagem sonora	15
2.2 CONCEITOS DE SOUND DESIGN	18
2.2.1 O que é <i>sound design</i>	18
2.2.2 Aplicações do <i>sound design</i>	19
2.2.3 <i>Sound design, user experience e games</i>	22
3 METAVERSO	27
3.1 NOVAS REALIDADES	27
3.1.1 Realidade Virtual: definições e aplicações	27
3.1.2 Realidade aumentada	31
3.1.3 Realidades imersivas	33
3.2 INTRODUÇÃO AO METAVERSO	35
3.2.1 O que é o metaverso	35
3.2.2 Aplicações do metaverso	38
3.2.3 O futuro do metaverso	40

4 O SOM NO METAVERSO	42
4.1 METODOLOGIA	42
4.2 SECOND LIFE	43
4.2.1 Apresentando o Second Life	44
4.2.2 Comunidades e relações virtuais no Second Life	46
4.3 SOM, INTERATIVIDADE E IMERSÃO	47
4.3.1 O <i>sound design</i> e a paisagem sonora do Second Life	47
4.3.2 Interatividade e som no Second Life	52
4.3.3 A imersão do som no Second Life	55
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	58
REFERÊNCIAS	62

1 INTRODUÇÃO

O meio em que vivemos encontra-se repleto de sons que juntos criam uma atmosfera sonora que nos envolve diariamente. Estes se manifestam de diferentes formas e possuem inúmeras fontes emissoras. Nós mesmos emitimos e recebemos informações através do som. Dessa maneira, nos encontramos em um ambiente acústico extremamente complexo e diverso, composto por sons naturais e sintéticos que se misturam e atingem os nossos ouvidos a todo momento.

Nesse contexto, muito tem se falado sobre a poluição sonora nos grandes centros urbanos, evidenciada pelos ruídos do trânsito e de aglomerados de pessoas em um só lugar. Esta sinfonia caótica é capaz de produzir um impacto direto em nossos sentimentos e emoções, podendo gerar experiências negativas em determinados casos. Dessa forma, os sons que ouvimos influenciam muito o nosso comportamento e a forma como interagimos com o meio em que estamos inseridos, e poucos são os pontos de fuga aos quais podemos recorrer quando buscamos por lugares mais silenciosos.

Portanto, podemos dizer que o som está em toda parte. Não importa o local, sempre haverá algum tipo de manifestação sonora. Ademais, ele é capaz de ultrapassar barreiras físicas e se estabelecer em ambientes puramente digitais. Com isso, o surgimento de tecnologias inovadoras, que abriram as portas para os mundos virtuais, fez com que uma nova necessidade de utilização do som fosse desenhada. A chegada do metaverso intensificou ainda mais essa busca por uma dimensão de sons que conferisse um caráter realístico a esse novo universo, criando um ambiente sonoro totalmente novo e único.

Dito isso, este trabalho busca compreender as formas como o som pode influenciar a nossa percepção sobre esse universo virtual, tanto de maneira positiva, como negativa. Para isso, realizaremos uma revisão bibliográfica acerca dos temas som e metaverso, visando gerar embasamento científico para este trabalho. Além disso, teremos como objeto de análise o Second Life, que é um dos metaversos existentes atualmente, tendo como foco a observação das principais características do ambiente sonoro deste universo.

Muitos estudos têm abordado sobre as diferentes aplicações do som, bem como do metaverso em âmbito geral, mas poucos têm buscado compreender como se dá utilização do som dentro do metaverso, sendo esta a lacuna teórica que motiva

esse estudo. Dessa maneira, o problema de pesquisa que será investigado nesta monografia é: como o som contribui para ampliar a experiência no metaverso? O objetivo geral da pesquisa consiste em compreender como se dá a influência do som no âmbito do metaverso de forma a contribuir para a experiência. Os objetivos específicos, por sua vez, são: conhecer as diferentes formas de aplicação do som em um ambiente virtual; analisar o uso do som na concepção de paisagens sonoras no metaverso; observar os aspectos interativos do som dentro do ambiente virtual; e entender como o som pode influenciar na imersão no metaverso.

Esta monografia encontra-se dividida em cinco capítulos, que possuem suas subdivisões relativas aos temas abordados. No primeiro capítulo, será apresentada a introdução deste trabalho. O segundo capítulo refere-se aos conceitos principais do *sound design*, sendo dividido em dois subcapítulos: uma introdução ao som; e conceitos de *sound design*. Neste capítulo serão abordados os conceitos técnicos acerca do som, bem como a definição de paisagem sonora e os princípios do sound design. Dessa forma, será possível construir um embasamento teórico para as discussões que serão apresentadas nas próximas seções deste trabalho relativas ao som.

O terceiro capítulo apresentará o leitor ao tema metaverso, tendo sua divisão feita em dois subcapítulos: novas realidades; e uma introdução ao metaverso. Na primeira parte deste capítulo serão abordados os principais conceitos relativos às realidades imersivas, apresentando seus diferentes tipos e citando exemplos de aplicações de cada uma delas. A segunda parte apresentará uma introdução ao tema metaverso, trazendo a sua definição segundo a literatura, suas possíveis aplicações, e um panorama sobre o seu futuro de acordo com os autores utilizados no referencial teórico.

O quarto capítulo destina-se à observação do som no metaverso, dividido em três etapas: metodologia; Second Life; e som, interatividade e imersão. Neste capítulo o leitor será primeiramente apresentado aos procedimentos metodológicos escolhidos para o trabalho. Em seguida, será realizada uma introdução ao objeto de estudo, apresentando suas principais características. Por último, na terceira etapa, serão apresentados os resultados coletados durante a pesquisa e a análise com base no referencial teórico.

Por fim, o quinto capítulo será destinado às considerações finais deste trabalho a partir do que foi analisado e discutido.

2 SOUND DESIGN

Este capítulo destina-se à fundamentação teórica acerca do *sound design*, estando organizado da seguinte forma: uma introdução ao som; e conceitos de *sound design*.

2.1 UMA INTRODUÇÃO AO SOM

O entendimento do conceito de som é de grande importância para a compreensão da sua relação com as demais áreas que serão abordadas nesse estudo. Com isso, este subcapítulo fará uma introdução à temática de som, considerando as seguintes divisões temáticas: conceitos relacionados ao som e física do som; o som na relação com as emoções; e paisagem sonora.

2.1.1 O conceito de som e física do som

O som é um elemento de extrema importância, uma vez que a sua produção, propagação e percepção envolvem todas as áreas do conhecimento humano: físicas; biológicas; artísticas; e psíquicas (RUI; STEFFANI, 2007). Em termos etimológicos, existem diversos conceitos que o definem, destacando-se: "vibrações que viajam pelo ar ou outro meio e podem ser ouvidas quando atingem o ouvido de uma pessoa ou animal"; "som produzido por vibrações contínuas e regulares, em oposição ao ruído"; e "música, fala e efeitos sonoros quando gravados e usados para acompanhar um filme, vídeo ou transmissão" (SOUND, 2022¹).

Para sua existência são necessários três elementos essenciais: vibração; meios de propagação; e variação de pressão para transmitir as vibrações absorvidas pelo meio (ALTMAN, 1992). De acordo com Bistafa (2018), o som origina-se da vibração de partículas de ar. No entanto, o autor destaca que nem tudo o que vibra gera som. O som torna-se perceptível somente a partir da frequência destas vibrações. Ou seja, conforme o número de oscilações aumenta, mais o ouvido humano começa a diferenciar frequências, passando pelos sons graves, médios e agudos (BRAGA, 2016). O espectro de frequências audíveis para os seres humanos estende-

¹ Todas as traduções livres pelo autor.

se de 20 Hz a 20000 Hz. Frequências abaixo de 20 Hz são denominadas infrassons, enquanto que acima de 20000 Hz são chamadas de ultrassons (BISTAFA, 2018).

De acordo com Monteiro (2011), o som é formado por ondas mecânicas em um meio onde exista compressão, como ar e água, por exemplo. O volume de um som é determinado pela amplitude da onda, enquanto a altura está relacionada com a frequência. Em outras palavras, quanto maior for a frequência, mais alto será o tom (graves e agudos); e quanto maior a amplitude, mais alto será o som (PIKER, 2005). A intensidade de uma onda sonora está relacionada com a força de um som, e é observada pela sua amplitude por meio da medição em decibéis (CROCE; CROCE JÚNIOR, 2012). Na Figura 1 observa-se a relação entre o som e o nível de intensidade.

Figura 1 - Relação entre o som e níveis de intensidade

Som	Nível de intensidade (db)
Limiar de audição	0
Respiração normal	10
Murmúrio	30
Conversação normal	60
Tráfego pesado	70
Mêtro (interior)	100
Concerto de rock	120
Decolagem de jato	150

Fonte: O autor (2022) com base em Croce e Croce Júnior (2012).

Além de apresentarmos as principais características físicas do som, tais como os níveis de intensidade, o entendimento da sua relação com as emoções humanas possui uma grande contribuição neste trabalho, pelo fato de o som nos impactar de diversas formas. Assim, falaremos agora sobre o som e as emoções.

2.1.2 O som na relação com as emoções

O som diferencia-se de outros objetos em nosso imaginário por ser invisível e impalpável, mas altamente nítido (WISNIK, 1989). Ademais, ele é capaz de provocar diferentes respostas dentro do organismo humano, tais como motriz, sensitiva,

orgânica, de comunicação e de conduta (CONDE, 1997). De acordo com Almeida (2020), as emoções podem se originar a partir de estímulos, que podem ser sonoros, e que resultam de uma combinação entre percepção, atenção e memória, influenciando na avaliação do meio.

De acordo com Bergman *et al.* (2009), a percepção que temos do som é resultado de uma série de associações psicológicas que fazemos com as suas fontes de origem, estando diretamente relacionada ao seu conteúdo sonoro. Além disso, sons possuem diferentes significados emocionais que nos impactam diretamente, por vezes de forma imperceptível (FRÜHHOLZ; TROST; KOTZ, 2016). A forma como cada estímulo sonoro é interpretado é inerente a cada indivíduo, podendo não ser percebido da mesma forma por diferentes pessoas (CUNNINGHAM; GROUT; PICKING, 2011).

Frequências sonoras influenciam emoções e sensações de diferentes formas. Por exemplo, frequências mais altas podem gerar tensão e ansiedade, enquanto frequências mais baixas estão mais relacionadas com a calma e a sensação de relaxamento e tranquilidade (WIGRAM, 1993²). Existem uma série de sons que são capazes de induzir sensações de bem-estar e tranquilidade, como o canto dos pássaros, chuva, água corrente, e, inclusive, a voz humana (COOPER, 2016). Em contraponto, quando tirados do seu real contexto, alguns sons podem induzir a sensações adversas. A gravação do som de uma máquina de café pode até soar de forma ameaçadora, por exemplo (Schafer, 2011 [1977]). Toffolo, Oliveira e Zampronha (2003) denominam esse fenômeno como *affordance*, que consiste em

(...) aspectos da informação compatíveis com um determinado percebedor, de acordo com suas características e limites perceptuais e corporais. Esta noção está relacionada diretamente com a relação percepção-ação, informando as possibilidades que um objeto ou evento oferece num determinado contexto. Sendo específica para cada espécie e cada indivíduo, alguns objetos podem gerar *affordances* para um indivíduo e não para outro, com uma constituição corpórea diferente.

Nessa perspectiva, as interações com o som são de grande importância para o convívio humano e para as experiências vivenciadas. O som tem poder de influenciar nossas preferências, humor e reações emocionais. Ele também se faz presente em nossas memórias e subconsciente, sendo que tudo isso ocorre de forma

² Embora o autor afirme, não pode ser considerada uma lei universal (nota do autor, 2022).

invisível (BECKERMAN; GRAY, 2014). Assim, ouvir torna-se um ato passivo, capaz de gerar respostas emocionais involuntárias no ser humano (CASE; DAY, 2019).

A partir da relação formada entre o som e as emoções humanas, e do entendimento acerca das nossas percepções sonoras, buscaremos agora entender como os sons que nos cercam agrupam-se no que chamamos de paisagem sonora. A próxima subseção será destinada a conceitualizar este termo que será muito utilizado ao longo dessa pesquisa.

2.1.3 Paisagem sonora

Para compreender o poder do som na influência do comportamento humano, vamos abordar o conceito de paisagem sonora. Segundo Schafer (2011, p. 23), "a paisagem sonora é qualquer campo de estudo acústico. Podemos referir-nos a uma composição musical, a um programa de rádio ou mesmo a um ambiente acústico como paisagens sonoras". Enquanto uma paisagem visual é composta por diversos elementos visíveis, a paisagem sonora utiliza-se do ato de escutar como prática cultural (SAMUELS *et al.*, 2010). Dessa forma, uma paisagem sonora é formada por acontecimentos que somente podem ser percebidos pelo sentido da audição (SCHAFFER, 2011). Os sons são, então, resultado de inúmeros objetos, que não só são capazes de gerar som, mas que também funcionam como intermédio e receptores daquilo que produzem (MAZER *et al.*, 2020).

Primeiramente, podemos dividir a paisagem sonora da seguinte forma: som fundamental; sinais sonoros; e marco sonoro. Estes três elementos constituem a vida acústica das pessoas, e possuem poder para criar e induzir a novos comportamentos (CASTANHEIRA; COELHO, 2012). Para Schafer (2011), esta é a categorização inicial utilizada para organizar os temas presentes em uma paisagem sonora.

Os sons fundamentais consistem naqueles que são ouvidos de forma inconsciente, sem interferência direta nos sentidos produzidos por outros sons (CASTANHEIRA; COELHO, 2012). Dessa maneira, destaca-se a constante presença do som (mesmo no silêncio, pois o silêncio é uma abstração conceitual), exemplificando que, ainda que um ambiente seja a prova de ruído exterior, seria possível escutar os sons que o próprio corpo humano produz (WISNIK, 1989). De acordo com Schafer (2011, p. 26), "os sons fundamentais não precisam ser ouvidos

conscientemente; eles são entreouvidos mas não podem ser examinados, já que se tornam hábitos auditivos, a despeito deles mesmos".

No que concerne aos sinais sonoros, estes se constituem enquanto sons que são ouvidos de forma consciente, e que carregam uma mensagem codificada ao receptor, como sirenes e buzinas, por exemplo, diferenciando-se do conceito de sons fundamentais (CASTANHEIRA; COELHO, 2012). Sinais sonoros podem carregar mensagens que contenham códigos de alta complexidade para levar uma informação àqueles que farão a sua interpretação (SCHAFFER, 2011).

Por fim, apresenta-se o conceito de marco sonoro, representando sons capazes de influenciar emoções e criar valores afetivos em uma determinada comunidade (CASTANHEIRA; COELHO, 2012). São sons exclusivos, que pertencem a um grupo, e que possuem atributos que os caracterizam e lhes dão significado (SCHAFFER, 2011). Nesse âmbito, ressalta-se que a necessidade insistente de preencher espaços vazios por sonoridades é um comportamento instintivo e inconsciente do ser humano, impactado diariamente pelos mais diversos estímulos sonoros, tanto voluntários, como involuntários (PALUDO, 2017).

Além do mais, paisagens sonoras atuam diretamente na identidade de lugares e regiões, fazendo parte dos valores das pessoas que ali residem e reforçando o vínculo existente entre os habitantes e o local (TORRES; KOZEL, 2010). Para Schaffer (2011), podemos definir as paisagens sonoras urbanas e rurais como *lo-fi* e *hi-fi*³, respectivamente. De acordo com o autor (idem), uma paisagem *lo-fi* é aquela em que existe uma gama de ruídos diversos que obscurece os sons individuais, como o centro de uma grande cidade, por exemplo. Já em uma paisagem *hi-fi* torna-se possível a audição dos sons separadamente, sem interferência do alto nível de ruído, como, por exemplo, uma extensa faixa de campo. Ademais, os sons de uma cidade moderna se opõem aos de uma antiga, influenciados pela quantidade, qualidade e intensidade dos sons presentes (NEUMANN, 2018).

No que tange à paisagem sonora e à modernização do mundo, com o surgimento de diversos artefatos tecnológicos, mudanças ocorreram também no espectro sonoro. Ferreira e Paiva (2008) apontam que o som tem passado por um desenvolvimento cada vez mais tecnológico e que este tem sido de suma importância para uma série de organizações e segmentos. Determinados dispositivos sonoros

³ *Lo-fi* e *hi-fi* podem ser entendidos em português como baixa fidelidade e alta fidelidade.

tecnológicos, como o iPod (player digital da Apple), por exemplo, são capazes de estabelecer mudanças na relação de uma pessoa com o meio em que ela está inserida, a partir da ideia de um som individualizado (CASTANHEIRA; COELHO, 2012). Neumann (2018) observa um fenômeno de abandono das paisagens sonoras tradicionais através do surgimento de espaços cada vez mais privados e individuais. Esse cenário tornou possível o domínio e a criação de novas paisagens sonoras a partir do controle de inúmeras formas de reproduzir o som.

Desse modo, dispositivos como fones de ouvido fortalecem cada vez mais a individualidade, mas ao mesmo tempo possibilitam que o indivíduo preencha espaços que antes não possuíam significado, podendo escolher opções do que ouvir em todo e qualquer momento (SILBERSCHNEIDER, 2020). Para Santos (2014), esse tipo de dispositivo é capaz de criar um ambiente sonoro privativo que é inacessível e incompartilhável. Dessa forma, cria-se uma tentativa de neutralizar os sons que nos cercam no dia a dia, utilizando os fones de ouvido como uma válvula de escape ao mundo em que vivemos (COSTA, 2015). Ademais, Silberschneider (2020) aponta que tais dispositivos podem influenciar e, inclusive, alterar percepções sobre o que é real ou não, induzidas pela vivência constante com conteúdos sonoros audíveis por meios eletrônicos. Para a autora (idem), fones de ouvido são capazes de encapsular os ouvintes, originando uma nova forma de perceber a realidade e de construir relacionamentos sociais.

Por fim, Castanheira (2010) utiliza o termo paisagem sonora eletrônica para definir o coletivo de sons gerados por meios eletrônicos que nos envolve diariamente. Schafer (2011) utiliza o termo esquizofonia⁴ para definir o distanciamento dos sons dos seus significados de origem. Segundo o autor (idem), o avanço da tecnologia eletrônica tornou possível a transformação dos ambientes sonoros, sendo capaz de atribuí-los a novos significados, podendo transformar um determinado ambiente em outro completamente diferente. Neste contexto, a paisagem sonora torna-se fundamental para a concepção dos sons de mundos e universos fictícios, de forma consistente e realista (CAMARGO; NOVO JUNIOR, 2017).

⁴ Termo cunhado pelo autor Murray Schafer no livro *O ouvido pensante* (São Paulo: Editora UNESP, 1991/1996.)

Tendo em vista o cenário apresentado, no próximo subcapítulo falaremos sobre *sound design*⁵, conceito relacionado com o processo de criação de novas paisagens e ambientes sonoros, dada a evolução do contexto de desenvolvimento tecnológico.

2.2 CONCEITOS DE SOUND DESIGN

Dado o contexto apresentado anteriormente, este subcapítulo destina-se de maneira específica ao *sound design*, considerando as seguintes divisões temáticas: o que é o *sound design*; aplicações do *sound design*; e *sound design, user experience e games*.

2.2.1 O que é *sound design*

Neste subcapítulo discorreremos sobre o que é *sound design*. Desde o princípio, o som sempre foi utilizado para contar histórias, seja para reproduzir sons da natureza ou vocalizações de outros seres, caracterizando e dando sentido para o que estava sendo contado (SONNENSCHNEIDER, 2001). Segundo Whittington (2007), o termo *sound design* foi introduzido pela primeira vez somente em 1979, por Walter Murch, como uma forma de descrever o seu trabalho inovador de utilização do som no filme "Apocalypse Now" (COPPOLA, 1979). Nesta produção, a sonoridade ambiental tornou-se parte da primeira pessoa da narração, representando os aspectos emocionais do personagem principal em forma de som. Este tipo de prática começou a ser utilizada a fim de recriar a percepção auditiva, além de externar sons que habitam no subconsciente dos personagens. Neste contexto, o profissional de *sound design* tornou-se responsável por todos os aspectos sonoros de uma obra cinematográfica (MENDES, 2006).

Em termos conceituais, o *sound design* pode ser descrito como uma tarefa de alta complexidade, que exige habilidades nas áreas da tecnologia, psicologia, estética e semiótica (LILJEDAHL; FAGERLÖNN, 2010). Para Salselas, Penha e Bernardes (2020), o *sound design* é uma tarefa que envolve conhecimento técnico qualificado, assim como habilidades relacionadas à criatividade, e que deve ser sempre aprimorada ao longo dos anos. Zattra *et al.* (2019) consideram o *sound design* como

⁵ No português, "Desenho de som".

uma ramificação do design, que tem como diferencial a utilização do conteúdo sonoro de um determinado objeto, podendo ser físico, digital ou espacial. De acordo com Sonnenschein (2001), o profissional de *sound design* deve ser capaz de balancear os quesitos estéticos e técnicos junto das ferramentas que possui à sua disposição. Portanto, torna-se necessário que este também tenha conhecimentos acerca da tarefa de mixagem, que define-se como o processo onde os sons são tratados, retirando defeitos e imperfeições, e em seguida combinados em um formato de reprodução que seja multicanal (IZHAKI, 2008). Nesse contexto, Carvalho e Pereira (2017) apontam, ainda, que o *sound design* é uma forma de explorar ao máximo os efeitos do som, a partir da elaboração de sinais sonoros que possuam a capacidade de provocar respostas nos campos emocional e cognitivo.

Ademais, destaca-se que o conceito de *sound design* é mutável e metafórico, e que este passou por uma transformação de um modo experimental cinematográfico para um modo exclusivo de produção e análise crítica, que ultrapassou as fronteiras do cinema, chegando em novas mídias (WHITTINGTON, 2007). Após os anos 1970, o termo *sound design* passou a ser utilizado para referir-se a um ramo de trabalho específico dentro do mercado audiovisual (CHAVES, 2016).

Em contraponto aos conceitos anteriores, Susini, Houix e Misdariis (2014) apresentam uma visão mais ampla sobre o que é o *sound design*, não focando apenas em seu uso nos cinemas. Para os autores, esse tipo de tarefa consiste na elaboração de novos sons, criados artificialmente, aplicados a um contexto que lhes confira sentido. Por fim, apesar de ter recebido um foco muito maior nos últimos anos, a definição acerca do que é *sound design* permanece complexa (SUSINI; HOUIX; MISDARIIS, 2014). Para uma melhor compreensão acerca do assunto, falaremos, em seguida, sobre as diferentes aplicações que podem ser dadas a utilização do *sound design*.

2.2.2 Aplicações do *sound design*

Constantemente somos impactados por sons, que são criados, projetados ou modificados para cumprir com propósitos cada vez mais específicos e para diversos campos de atuação (GIBBS, 2007). Para melhor compreender este tipo de utilização do som, precisamos entender o conceito por trás dos fonogramas. Para Paludo (2017), estes representam a conversão de som em áudio. Em termos etimológicos, o conceito

de áudio pode ser definido como: "Som, especialmente quando gravado, transmitido ou reproduzido" (AUDIO, 2022). Existem quatro elementos principais que compõem os fonogramas. São eles: voz (podendo ser cantada ou locução); trilha musical (música ou melodia); ruídos (naturais ou criados sinteticamente); e silêncio (PALUDO, 2017).

No que concerne aos propósitos de utilização do som, Zattra *et al.* (2019) apontam diferentes áreas em que o *sound design* pode ser aplicado, destacando-se arquitetura, artes, mídia digital, cinema, publicidade, ecologia, indústria, comunicação e marketing. Percebe-se, assim, a existência de inúmeras utilizações para o som, podendo ser no design de novos produtos, nas interações entre pessoas e máquinas, ou em espaços que frequentamos. Dessa forma, nota-se a aplicabilidade do som de maneira cada vez mais inovadora em diversos setores e mercados (CASE; DAY, 2019).

O *sound design* também pode ser utilizado em aplicações interativas, aumentando as sensações de presença e realidade, bem como reforçando as experiências imersivas (CARVALHO; PEREIRA, 2017). Da mesma forma, a utilização do som em experiências audiovisuais imersivas é de grande importância para o processo de *storytelling*⁶, e é um fator de grande relevância na conquista da atenção (SALSELAS; PENHA; BERNARDES, 2020). Nesse contexto, a utilização da espacialidade do som pode auxiliar na percepção de realismo e localidade, de forma a contribuir para uma construção mais efetiva do *storytelling* (WYSE; SUBRAMANIAN, 2012). Desse modo, Roginska e Geluso (2018) apontam que

comparado com a visão, o som proporciona uma experiência totalmente imersiva e pode ser percebido de todas as direções de forma simultânea. Na verdade, o som tem a capacidade de aterrar um ouvinte em um local fixo enquanto outras informações sensoriais mudam constantemente.

Tendo em vista os aspectos imersivos do som, Case e Day (2019) apresentam o *sound design* como uma atividade em expansão, que possui um grande número de aplicações. Os autores ressaltam as oportunidades da utilização dos sons para modificar os ambientes em que vivemos, podendo ocorrer através de sua adição, exclusão ou modificação. Ademais, Thorogood (2019) denota que este tipo de trabalho tem como função principal a representação sonora de um ambiente, seja ele

⁶ No português, "Narrativa".

real ou virtual. Nesse contexto, tem-se a utilização do som em espaços de realidade virtual, a fim de complementar a significação de um ambiente que não é físico, considerando que os aspectos visuais não seriam suficientes em sua caracterização (SINCLAIR, 2020).

Outra aplicação importante do *sound design* está na utilização de sons para notificar sobre determinada informação. Ou seja, em muitos casos o som também é atribuído a alertas que podem informar sobre alguma situação perigosa, por exemplo. Nesses casos, sua aplicação é mais comum em alarmes que informam situações negativas do que como reforço a alguma ação positiva (HUG; PFAFF, 2019). Liljedahl e Fagerlönn (2010) corroboram no sentido de que o campo das notificações e sinais digitais faz parte de uma área em que o *sound design* assume grande importância. Para os autores, os sons que carregam informações devem ser ouvidos acima de qualquer paisagem sonora, mas, ao mesmo tempo, não devem gerar interferência no contexto de sua utilização. Nesse cenário, os sons produzidos através do *sound design* podem ser descritos como sons funcionais, que não somente preenchem lacunas artísticas e estéticas do nosso meio de convivência, mas possuem diferentes propósitos, tendo como objetivo principal a propagação da informação (LEMAITRE; SUSINI, 2019).

Além disso, o *sound design* também utiliza o som para despertar emoções. Nessa perspectiva, Schafer (2011) afirma que

um evento sonoro é simbólico quando desperta em nós emoções ou pensamentos, além de suas sensações mecânicas ou funções sinalizadoras, quando possui uma numinosidade ou reverberação que ressoa nos mais profundos recessos da psique.

Beckerman e Gray (2014) definem esse efeito como *boom moment*⁷, que ocorre quando o som gera um gatilho que, instantaneamente, origina uma experiência multissensorial. Nesse efeito, diversas memórias, emoções e sentimentos são ativados, de maneira involuntária ou intencional. Por fim, Case e Day (2019) corroboram com essa informação, à medida que afirmam que o som é capaz de produzir uma reação emocional que não depende da intenção de quem está ouvindo. Com um grande número de aplicações, o *sound design* se faz útil em diversas áreas. No contexto das mídias digitais, o som pode ser traduzido em variadas formas de

⁷ No português, "Momento marcante".

mídia sensorial, interconectando as fronteiras de um universo virtual (SORENSEN, 2016). O surgimento dos sistemas e dispositivos digitais tornou evidente a importância de elementos gráficos, visuais e audíveis. Dessa forma, sendo a maior parte desses dispositivos considerada multimídia, tornou-se possível a utilização de novas frentes de comunicação, tais como o som. Considerando, assim, a existência das várias linguagens no espectro digital, surge a necessidade de compreensão de suas formas de relacionamento, em busca de sua integração na concepção de um design inteligente (CAMPOS; ESPÍNDOLA, 2016). Por fim, Luersen (2020) aponta que a utilização do som nos meios digitais desenvolve-se a partir do compartilhamento com uma rede de sons pertencentes a outras mídias, tais como cinema, televisão e rádio. Desse modo, o *sound design* é composto por uma combinação de objetos de natureza distinta que orientam nossas relações com diversos artigos culturais (LUERSEN, 2020).

Na próxima seção abordaremos a relação entre o *sound design* e a experiência do usuário.

2.2.3 Sound design, user experience⁸ e games

Tendo em vista a extensa gama de utilizações do *sound design*, bem como seus aspectos interativos nos meios digitais, é de suma importância a compreensão da sua relação e influência nos aspectos interativos da experiência do usuário. Para melhor entendimento acerca do tema, iniciaremos abordando alguns conceitos básicos sobre *user experience* e sobre interatividade.

De acordo com Pereira (2018), o *user experience* pode ser definido como o nível de satisfação de um usuário ao utilizar um serviço ou produto. Para o autor (idem), a experiência do usuário acontece em todos os objetos e serviços que utilizamos em nossas vidas desde os tempos mais antigos. Silva Filho (2010) concorda com essa definição ao afirmar que o *user experience* é o resultado das interações entre o usuário com os mais variados produtos e serviços. Nesse contexto, ele aponta alguns meios de como trabalhar o *user experience*:

Um princípio que deve nortear o projeto e avaliação de produtos de modo a prover usabilidade é proporcionar uma experiência de usuário "prazerosa".

⁸ No português, "Experiência do usuário".

Para tanto, o projetista deve: (i) Considerar sempre os usuários (e suas necessidades) em primeiro lugar; (ii) incrementar o desempenho (dos usuários) através do projeto (design) do produto; (iii) reduzir a quantidade de funcionalidades através da simplicidade; (iv) promover iterações no projeto para refinar o projeto. (SILVA FILHO, 2012, p. 70)

Um fator muito utilizado para medir o nível de *user experience* de um produto ou serviço é a interatividade. Segundo Renzi (2017), a experiência é analisada durante o período de interação do usuário, considerando também os fatores externos, internos e circunstanciais envolvidos. Desse modo, Gobbi e Bernardini (2013) definem a interatividade como sendo uma forma de interação que ocorre através de um meio, podendo ser real ou virtual. Além disso, esta baseia-se em um processo de trocas entre emissão e recepção de uma mensagem. Sendo assim, muitos objetos foram criados com o intuito de obter resultados a partir dessa interação entre emissor e receptor (ALVES, 2013). Nesse contexto, uma boa experiência ocorre quando não existe nenhum fator capaz de atrapalhar a interação do usuário com determinado produto ou serviço (TEIXEIRA, 2014).

Considerando que o *user experience* é medido a partir de percepções humanas, Dong e Liu (2016) apontam que a experiência ocorre a partir de uma visão multidimensional, que reúne aspectos comportamentais, psicológicos e emocionais. Teixeira (2014) afirma que as experiências são subjetivas, e que estas são influenciadas por fatores humanos (visão, audição, capacidade de raciocínio, compreensão etc.) e por fatores externos (ambiente ou meio por onde a interação ocorre, quantidade de pessoas envolvidas, horário etc.). Nesse contexto, Kampfner, Ivens e Brem (2017) reforçam a importância do aspecto sensorial no *user experience*, através da utilização dos cinco sentidos nas interações do usuário, ressaltando percepções sobre o serviço ou produto com os quais ele está interagindo.

Dado esse cenário, Avanzini (2008, p. 346) aponta que "a informação multissensorial é essencial para projetar mundos virtuais imersivos, pois a experiência perceptiva de um indivíduo é influenciada por interações entre modalidades sensoriais". Desse modo, o usuário pode inferir sobre a qualidade de um produto ou serviço, com base em sua experiência multissensorial, seja ela visível, audível, tátil ou múltipla (YANAGISAWA; MIYAZAKI; BOUCHARD, 2017).

Tendo em vista que a audição é um dos cinco sentidos do ser humano, e que ela é uma parte significativa na construção de experiências sensoriais, torna-se importante que a utilização do som seja explorada, por meio do *sound design*, no

contexto do *user experience* e da interatividade. Para Taylor *et al.* (2009), o som é capaz de impactar diretamente na percepção de realismo dos usuários no momento da interação, podendo lhes transmitir informações valiosas. Além disso, a qualidade da fonte sonora também se destaca pela capacidade de criar sensações de imersão em ambientes, dispositivos e/ou aplicativos interativos, tais como *games*⁹, softwares de computador, interfaces etc. (MANOCHA; LIN, 2009). Com isso, Avanzini (2008) traz que a sincronização do som com o ambiente imersivo, quando bem projetada e executada, pode ser capaz de promover uma experiência de melhor qualidade ao usuário, mais do que apenas a utilização da exibição visual nesse contexto.

Os jogos digitais são um exemplo de mídia interativa que possui diversas aplicações sonoras, tendo como objetivo a expansão das interações do usuário. Ele será abordado pois servirá como base para a compreensão do metaverso, tema deste estudo. Estas aplicações podem ocorrer através de elementos da própria atmosfera sonora do jogo ou por meio do feedback de determinada ação do jogador (FRANCO *et al.*, 2020). Para Sinclair (2020), os objetivos principais do *sound design* nos *games* e em outras formas de mídia interativa podem ser definidos como informar, entreter e imergir. Desse modo, o profissional de *sound design* deve ser capaz de instituir o diálogo entre o jogo e o jogador, entregando todas as informações e conteúdos necessários para contribuir com a jogabilidade do *game*. Com isso, Pinto e Sarmento (2021) apontam que a utilização do som deve ocorrer com dinamismo, sendo capaz de conquistar o ouvinte.

No âmbito dos *games*, a utilização de formas interativas de áudio tem ganhado cada vez mais relevância. Com isso, Marks (2009) sugere que diversas aplicações de áudio têm sido desenvolvidas com o objetivo de interagir, em tempo real, com o jogador e com as suas ações dentro do universo do *game*, de forma a criar uma experiência verdadeiramente envolvente. Ao contrário de outros tipos de mídia, em que o ouvinte é mais passivo (somente recebe a informação através do som), nos *games* os jogadores, não só ouvem, como também interagem com as diferentes formas de áudio, podendo ser elas: som ambiente, diálogo, efeitos sonoros e trilhas musicais. Além disso, em alguns *games*, o jogador também pode atuar como transmissor de um determinado som (COLLINS, 2008).

⁹ No português, "Jogos".

Tendo em vista que o *sound design* é composto por uma série de sons que possuem aplicações distintas, é importante compreender como essas formas de utilização do som enquanto áudio estão relacionadas com aspectos de interatividade e *user experience* dentro do universo dos *games*. Nessa perspectiva, um dos itens mais importantes para ser abordado é o som ambiente (também chamado de ambiência sonora). De acordo com Pinto e Sarmento (2021), esse tipo de som pode ser utilizado para caracterizar um ambiente utilizando elementos que representem a sua paisagem sonora. Destacam-se estes elementos como o vento, a chuva, os riachos, as folhas etc. Para Marks (2009), os sons ambiente possuem um papel fundamental na experiência vivenciada dentro dos *games*, contribuindo para que o jogador mantenha o foco no universo em que ele está imerso. Dessa forma, o *sound design* torna-se útil no processo de criação de um ambiente sonoro, que seja convincente e complementar ao ambiente visual, mas que também possa servir de pano de fundo para todos os outros sons que irão fazer parte desse universo imersivo (SINCLAIR, 2020).

Outro fator relevante na construção do *sound design* é o diálogo. Nos *games*, ele representa um elemento interativo, considerando que sua utilização é programada para seguir os comandos do usuário, mas também para respondê-los de forma ativa (DOMSCH, 2017). Ademais, o diálogo também pode ser utilizado para prover informações e atrair a atenção e o foco do usuário para um determinado objetivo (SINCLAIR, 2020).

Partindo para os efeitos sonoros, que constituem-se enquanto parte da composição da atmosfera sonora de um *game*, eles podem ser definidos como sons utilizados para destacar eventos, ações e movimentos que a representação visual sozinha não é capaz de fazer (GALETTO, 2021), ou ainda para reforçar uma ação visual. Pinto e Sarmento (2021) afirmam que os efeitos sonoros são capazes de representar a identidade de um *game* através de sua forte presença no imaginário das pessoas. Fora dos *games*, os efeitos sonoros têm ganhado cada vez mais espaço em interfaces interativas, sendo utilizados para notificar os usuários sobre determinada informação (SMUS, 2013).

Por fim, a trilha musical também representa um dos componentes do *sound design*, possuindo aplicações que podem ser utilizadas para melhorar experiência e a interatividade de um *game*. Desse modo, a trilha musical é utilizada para representar fatores emocionais dentro de um cenário específico, reforçando a percepção do

usuário no contexto em que ele encontra-se inserido (SINCLAIR, 2020). Duarte (2020) ainda destaca que a trilha musical é também utilizada nos *games* para informar sobre mudanças no contexto do jogo, bem como para apelar para sentimentos e emoções dos usuários.

Nesse contexto, o profissional de *sound design* busca, não somente complementar e enriquecer um ambiente visual com sons, como também criar um universo sonoro multifuncional (SINCLAIR, 2020). A utilização do som é capaz, então, de tornar experiências interativas mais atraentes (DUARTE, 2020). Além disso, o *sound design* também pode ser utilizado para criar experiências únicas, voltadas especificamente para os sentimentos de cada usuário (MARKS, 2009). Por fim, os ambientes virtuais, *games* e mídias interativas abriram novas possibilidades para a criação de experiências cada vez mais imersivas. Com isso, surge a oportunidade de utilizar o *sound design* para criar novos ambientes de interação (SINCLAIR, 2020).

Diante do cenário apontado ao longo de todo o capítulo de *sound design*, e o quanto existem associações importantes no espectro do som e sua relação com *user experience* e interação, inclusive em ambientes de games, no próximo capítulo outra temática central deste trabalho será abordada: o metaverso.

3 METAVERSO

Este capítulo destina-se à fundamentação teórica acerca do metaverso, uma tecnologia recente que ainda carece de entendimento teórico, tornando-se necessário um olhar mais atencioso aos conceitos que o definem. Este capítulo encontra-se organizado da seguinte forma: novas realidades; e introdução ao metaverso.

3.1 NOVAS REALIDADES

Este subcapítulo fará uma introdução às tecnologias emergentes, considerando as seguintes divisões temáticas: realidade virtual: definições e aplicações; realidade aumentada; e realidades imersivas.

3.1.1 Realidade Virtual: definições e aplicações

Ao longo da história, diversas tecnologias foram criadas para serem integradas ao meio social. Nesse contexto, a internet ganhou um grande destaque devido a sua integrabilidade quase imperceptível na vida das pessoas, podendo ser definida como ubíqua (KIRNER; SISCOOTTO, 2007). De acordo com Longo (2019, p. 42), "a ubiquidade das tecnologias digitais faz que o futuro se imponha sempre". Nesse cenário, os sistemas computacionais tornaram-se cada vez mais evoluídos e variados, proporcionando interações integradas e transparentes entre computadores e usuários (KIRNER; KIRNER, 2011).

Partindo da perspectiva da ubiquidade tecnológica, as novas tecnologias digitais também demonstram uma aproximação das distâncias entre espaço e tempo, uma vez que a interconexão entre meios tecnológicos e sociais oferecem mais velocidade, fluidez e horizontalidade às relações de espaço-tempo (HENRIQUES; FURINI, 2018). Com isso, as relações estabelecidas entre os seres humanos e a tecnologia adquiriram um caráter simbiótico que dificilmente é percebido (LONGO, 2019). Ademais, Henriques e Furini (2018) denotam que esse tipo de associação promove uma nova percepção sobre presença e virtualidade, gerando ambientes híbridos.

Para um melhor entendimento sobre esse fenômeno e sobre o que se define como realidade virtual, primeiro precisamos compreender o que é o virtual. Em termos

conceituais, virtual é aquilo que possui uma existência que ainda não foi concretizada, sendo considerado existente somente no espectro potencial. Uma árvore, por exemplo, pode existir virtualmente dentro de uma pequena semente (LÉVY, 1996). A partir desse conceito, Lopes (2005, p. 106) coloca que

no momento em que temos o virtual definido como entidade não presentificável, mas ainda assim entidade, temos igualmente sua correspondência dentro do real. A página virtual não é senão outra (ainda que potencializada em recursos) da página de papel. Ou seja, a página de internet, a voz ao telefone, os movimentos dos personagens na novela, a Guerra do Golfo virtualizada pela mídia, a comunidade virtual, têm todos seus duplos e correlações no universo do real.

Uma das principais características da virtualidade está na possibilidade de encontros desconexos do espaço e do tempo, criando uma nova forma de sociabilização que somente acontece nos ambientes virtuais (DORNELLES, 2008). Além disso, Lévy (1996) aponta que o movimento de virtualização possui um impacto direto em diferentes modalidades de ajuntamento que constituem a nossa percepção de grupo.

Antes de falarmos sobre realidade virtual e suas aplicações, é necessário que saibamos o conceito de interface, fator extremamente relevante para os estudos sobre o mundo virtual. Nesse cenário, o termo interface é utilizado para referir-se a atividades que acontecem dentro do espaço social e que são constituídas por processos e objetivos não convergentes (BRAGA, 2004). Para Lévy (1993, p. 181), a interface pode ser definida como "uma superfície de contato, de tradução, de articulação entre dois espaços, duas espécies, duas ordens de realidades diferentes". Desse modo, uma interface homem/máquina define-se a partir de dispositivos materiais, como um hardware, por exemplo, e por programas e sistemas que realizam a mediação na comunicação de uma máquina e um usuário, a exemplo dos softwares de computador.

Partindo destas abordagens iniciais sobre o que é o virtual, virtualização e interface, podemos enfim explorar os conceitos que definem o que é realidade virtual. O termo, apesar de ser novo, refere-se a um tipo de conhecimento que o ser humano já possui há muito tempo. Podemos dizer que certas obras da literatura, filmes e novelas relatam acontecimentos que existem somente em uma realidade virtual, ou seja, que só existem dentro de um universo potencial e imaginativo, que definimos como virtual (CHAVES, 1999).

Entretanto, a realidade virtual possui outra definição quando aplicada ao contexto abordado neste estudo, que é a comunicação e informática. Para Kirner e Siscoutto (2007), a realidade virtual origina-se como um novo tipo de interface, baseada em representações tridimensionais, que é capaz de romper as barreiras geradas pelas telas, possibilitando interações cada vez mais naturais e mais próximas da realidade, constituindo-se em um tipo de interação que é composta por um conjunto tridimensional de imagens, aliada a uma série de equipamentos, como óculos especiais, que produzem a ilusão de estar presente em um ambiente totalmente virtual (RODRIGUES; PORTO, 2013). Dessa maneira, Zhen, Chan e Gibson (1998) afirmam que a realidade virtual tem o intuito de simular um ambiente realista, sendo possível aos usuários se movimentar, interagir, observar e, inclusive, remodelar o espaço virtual em que estão inseridos. Para os autores (idem), esse tipo de tecnologia não possui comandos clicáveis para manipular as funções de um computador, o que os torna extremamente interativos.

Além disso, destaca-se também a evolução desse tipo de tecnologia. Antes só era possível acessar a realidade virtual através de grandes computadores e programas altamente desenvolvidos. Na última década, sua expansão já tomou conta de dispositivos móveis como os celulares, por exemplo (KIRNER; KIRNER, 2011). O avanço das tecnologias e a ascensão das empresas de computadores possibilitou a viabilidade da realidade virtual nos mais diversos mercados, garantindo sua presença no âmbito dos produtos eletrônicos (RODRIGUES; PORTO, 2013).

Antes de analisarmos as diferentes aplicações que podem ser dadas à realidade virtual, é preciso entender que, apesar de ser uma tecnologia que baseia-se, primeiramente, no sentido da visão, seu caráter é de natureza multisensorial. Dessa forma, Kirner e Siscoutto (2007) apresentam que, embora a visão possa ser um elemento preponderante e de grande valor para a experiência do usuário no mundo virtual, outros sentidos como audição e tato também são de extrema importância para a utilização da interface. Gneco, Guimarães e Damazio (2007) apontam que a utilização do som como estímulo auditivo dentro da realidade virtual pode intensificar a imersão do usuário dentro do cenário em que ele está inserido, aumentando sua percepção sobre aquele universo. Ademais, a realidade virtual também pode ser utilizada para ampliar os sentidos do ser humano, sendo possível obter um alcance muito maior do que as nossas capacidades normais (TORI; KIRNER, 2006).

Considerando as definições aqui apresentadas acerca do que é realidade virtual, partiremos agora para as suas diferentes áreas de aplicação e formas de utilização. Segundo Rodrigues e Porto (2013), a alta demanda pelas tecnologias digitais, aliada ao surgimento de hardwares e softwares cada vez mais avançados, e da criatividade do ser humano, originou novas aplicações para o uso da realidade virtual. Sua utilização permite a criação e interação com situações e lugares totalmente imaginários, bem como a reprodução de ambientes que conhecemos na vida real, como uma casa, uma universidade, ou até uma cidade virtual, possibilitando interações cada vez mais naturais aos usuários (TORI; KIRNER, 2006). De acordo com Zhen, Chan e Gibson (1998), o espectro de utilizações para a realidade virtual é muito amplo, podendo esta ser utilizada para fins recreativos, comunicativos ou científicos.

Dentro desse contexto, um dos exemplos de aplicação que analisaremos neste estudo será a utilização da realidade virtual no universo dos *games*. Para Tori e Kirner (2006), os recursos dela permitem a concepção de ambientes e situações mais realistas dentro do mundo dos jogos digitais. Além disso, eles se tornaram um objeto de extrema importância para o desenvolvimento do processamento visual de alta qualidade dentro dos computadores (TORI *et al.*, 2007). Desse modo, Bianchini *et al.* (2006) afirmam que a disponibilidade de processadores com grande capacidade gráfica propiciou um aumento da demanda por produtos digitais cada vez mais realistas e que fossem baseados em ambientes de caráter tridimensional.

Outros exemplos de aplicações em que a realidade virtual tornou-se muito importante são a medicina e a indústria. No âmbito das ciências médicas os avanços tecnológicos permitiram que novos tipos de treinamentos para práticas cirúrgicas fossem criados, a partir da visualização 3D e de diferentes formas de imersão (CARDOSO *et al.* 2007). Rodrigues e Porto (2013) concordam com essa afirmação, na medida em que consideram as funcionalidades da realidade virtual como forma de auxílio aos estudos acerca da anatomia médica. Já no cenário industrial, este tipo de tecnologia tem sido muito utilizada na concepção de projetos a partir de métodos de manipulação 3D (ZHEN; CHAN; GIBSON, 1998).

A partir do entendimento acerca das suas definições e aplicações, Kirner e Siscoutto (2007) colocam a realidade virtual como um fator de grande influência para as interações entre o usuário e o ambiente tridimensional em que ele está inserido. Nessa perspectiva, a interação pode ocorrer tanto de homem para máquina como de

máquina para homem, considerando que, neste último caso, o usuário responde a uma reação que provém do mundo virtual, podendo servir de grande influência para o seu comportamento dentro da interface (KELNER; TEICHRIEB, 2007). Para Pinho e Rebelo (2006), a interatividade adquire um caráter de grande importância para a realidade virtual à medida que os ambientes virtuais podem ser alterados a qualquer momento, como resultado das interações entre ambiente e usuário. Por fim, vale ressaltar que a inserção do som no universo virtual contribui para elevar a interatividade, considerando que a sua utilização tem o intuito de fornecer mais realismo à interface (RODRIGUES; PORTO, 2013).

3.1.2 Realidade aumentada

Outro conceito que será de grande importância para este estudo é o de realidade aumentada. Segundo Kirner e Siscoutto (2007, p. 10), a realidade aumentada "(...) é o enriquecimento do ambiente real com objetos virtuais, usando algum dispositivo tecnológico, funcionando em tempo real". Desse modo, o usuário é capaz de visualizar o mundo real ao mesmo tempo que interage com o virtual. Portanto, ela não pode ser definida como uma realidade alternativa, mas sim como uma forma de complementar o ambiente que vivemos a partir da sobreposição de objetos virtuais (FERNANDES; SÁNCHEZ, 2008). De acordo com Kirner e Tori (2006), a diferença entre realidade virtual e realidade aumentada é que, enquanto na primeira o usuário é levado para um ambiente que é completamente virtual e a sua interação se dá somente com objetos virtuais, na segunda ele permanece na sua realidade física, mas interage com ambientes e objetos que mesclam o real com o virtual.

A inserção de objetos virtuais no ambiente físico tem como objetivo auxiliar o usuário em sua jornada. Dessa forma, o usuário pode ser informado sobre coisas que somente a sua percepção natural não seria capaz de detectar, servindo como auxílio na execução de suas tarefas (CARMIGNIANI *et al.*, 2010). Com isso, as suas aplicações buscam simplificar as atividades do usuário através de informações do universo virtual, bem como através de uma nova percepção sobre o ambiente em que ele está inserido (CARMIGNIANI; FURHT, 2011). Este tipo de tecnologia possibilita que diversos tipos de conteúdos digitais sejam inseridos e mesclados às nossas vivências no mundo real. Ademais, outros elementos como sons e cheiros também podem ser introduzidos ao contexto do usuário, podendo influenciar suas percepções

sobre o mundo (YUEN; YAOYUNYONG; JOHNSON, 2011). Apesar disso, Vallino (1998) aponta que uma das principais dificuldades que a realidade aumentada enfrenta está na junção de dois universos diferentes em um só, a partir da inserção de objetos virtuais no mundo real, buscando convencer o usuário de que eles fazem parte daquele ambiente em que ele está inserido.

É possível observar que a realidade aumentada anda ao lado da realidade virtual em diversos aspectos. Por vezes, conseguimos notar um entrelaçamento das duas tecnologias. Para Fernandes e Sánchez (2008), essa combinação entre elas consiste na formação de uma realidade mista, conceito que pode ser definido como uma mistura entre mundos e cenários que incorpora, tanto elementos virtuais em ambientes reais, como elementos reais em ambientes virtuais, objetivando-se em construir um ambiente em que essa divergência torna-se quase imperceptível ao usuário (KIRNER; TORI, 2006).

Com o avanço dessas tecnologias, observamos o surgimento de novas aplicações para a realidade aumentada. Apesar de a sua utilização ser normalmente destinada a um único usuário, as novas fronteiras do trabalho remoto e a implementação de equipes colaborativas fez com que o desenvolvimento de novas interfaces cada vez mais especializadas fosse acelerado (KIRNER; SISCOOTTO 2007). Nesse cenário, Fernandes e Sánchez (2008) afirmam que a contribuição da realidade aumentada para o trabalho colaborativo encontra-se na oportunidade de introduzir objetos tridimensionais no contexto das reuniões e encontros corporativos, substituindo a necessidade da apresentação de um protótipo físico e real.

Além do ambiente corporativo, onde apresentamos apenas um exemplo da funcionalidade deste tipo de tecnologia, outro meio de aplicação da realidade aumentada encontra-se na área da educação. Para Yuen, Yaoyuneyong e Johnson (2011), ela pode contribuir no processo de aprendizado partindo da ideia de um ensino personalizável, que pode ser moldado e construído de acordo com as preferências do usuário, e também por possibilitar o acesso de qualquer lugar, sem a necessidade de estar em uma sala de aula. A realidade aumentada propicia a aprendizagem a partir do uso de objetos virtuais que podem ser analisados através de inúmeras perspectivas (LEE, 2012).

Dentro do contexto e da temática abordadas neste estudo, será necessário um aprofundamento na utilização da realidade aumentada dentro do cenário do entretenimento, tendo como objeto principal de estudo os *games*. Vallino (1998)

coloca que ela pode ser utilizada para intensificar a experiência do usuário dentro de um determinado jogo. Dessa forma, *games* que utilizam realidade aumentada diferenciam-se de outros jogos, considerando que o jogador não interage somente com a tela de um dispositivo, mas sim com o mundo todo ao seu redor (WETZEL *et al.* 2011).

Tendo em vista que este tipo de tecnologia reúne tanto o universo real, como o virtual, muitos são os desafios que encontramos ao estudar o *user experience* em suas aplicações. Com isso, torna-se essencial a compreensão das expectativas que o usuário possui antes de utilizar a interface, ao invés de somente buscar compreender a experiência sentida após a sua utilização (IRSHAD; RAMBLI, 2014). Dessa forma, Olsson (2012) aponta que o *user experience* deve ser planejado já nas etapas iniciais da elaboração de uma interface, contribuindo para enriquecer todos os estágios da experiência.

Diante do cenário apresentado, temos na realidade aumentada uma ferramenta poderosa para a construção de ambientes imersivos. Para Scholz e Smith (2016), essa tecnologia possui um grande potencial no marketing integrado, consolidando experiências imersivas que são capazes de mesclar elementos do mundo digital com o mundo físico. Desse modo, a criação de uma interface de realidade aumentada deve levar em conta o grau de imersão de um dispositivo, considerando a interação entre os sentidos do ser humano e o mundo virtual (PINHANEZ, 2006).

3.1.3 Realidades imersivas

A partir do entendimento dos conceitos de realidade virtual e realidade aumentada, partiremos para o estudo acerca da realidade imersiva. Para isso, é essencial que entendamos a definição do que é imersão. Em termos etimológicos, um dos conceitos que a define é: "profundo envolvimento mental em algo" (IMMERSION, 2022). Falci e Jardim (2007) apresentam a imersão, no contexto da narrativa virtual, como uma projeção do leitor para dentro do universo retratado nela. Diante de todas as possibilidades conceituais que o termo pode envolver, podemos destacar que a imersão refere-se a um local onde um objeto se encontra, existente nas profundidades de um meio que possui suas características e delimitações (MENEQUETTE, 2010). Ademais, Busarello, Bieging e Ulbricht (2012) apontam que a imersão é a transposição do usuário para diferentes cenários, sem que haja alternância de sua localidade física.

Em outras palavras, podemos dizer que, nesse contexto, a imersão ocorre quando há um desligamento do mundo real diante das possibilidades do mundo virtual.

Tendo em vista a proximidade entre imersão e realidade virtual, torna-se importante compreender os seus efeitos no *user experience*. Para Massarolo e Mesquita (2014), a imersão é capaz de desencadear ações de caráter narrativo que, interagindo com os diferentes cenários da vida dos seres humanos, criam uma nova realidade formada por elementos fictícios e não fictícios. Desse modo, temos que a imersão resulta de uma experiência positiva, e é um fator crítico no que tange a experiências prazerosas para o usuário (JENNETT *et al.*, 2008). Segundo Verhulst *et al.* (2021), o recurso da imersão pode ser utilizado para enriquecer o *storytelling*, através de propósitos e aplicações distintas, nos mais variados campos de atuação.

Levando em consideração os conceitos apresentados anteriormente acerca da realidade virtual, realidade aumentada e imersão, buscaremos entender um pouco mais sobre o que consiste as realidades imersivas. Para Bekele e Champion (2019), o termo realidades imersivas consiste em um agrupamento de 4 tipos de realidades. São elas: realidade aumentada; realidade virtual; virtualidade aumentada; e realidade misturada. Kirner e Siscoutto (2007) definem a realidade aumentada como uma tecnologia que é capaz de sobrepor objetos virtuais no universo real, fazendo isso através de equipamentos tecnológicos. Para os autores (*idem*), a realidade virtual caracteriza-se pelas representações tridimensionais, que tem como objetivo a criação de uma experiência que seja natural para o usuário. Já a virtualidade aumentada pode ser apresentada como sendo o inverso da realidade aumentada, ou seja, quando objetos reais são sobrepostos à realidade virtual (KIRNER; TORI, 2006). Por fim, os autores (*idem*) afirmam que a realidade misturada apresenta-se como uma maximização da realidade aumentada, utilizando objetos virtuais tridimensionais e objetos reais na interface. Além disso, uma definição que também pode ser utilizada é a da realidade estendida, que baseia-se na conexão entre o mundo real e todos os tipos de simulações possíveis nos mundos virtuais, seja através da realidade aumentada, realidade misturada, vídeos 360 graus ou outros tipos de tecnologias (ALLAM; JONES, 2021).

O contexto de aplicação das realidades imersivas abordado neste estudo refere-se ao universo dos *games*. Segundo Audi e Oliveira (2014), nos jogos a imersão é resultado de um estado de foco do usuário, somado à sensação de transposição do corpo do mundo real para o físico, aliados ao poder de decisão sobre suas ações

dentro daquele universo. Desse modo, os *games* apresentam um grande potencial de criar experiências imersivas. Assim, em algumas situações, é possível que o usuário não seja nem capaz de perceber que está seguindo ações que já foram preestabelecidas na concepção inicial do jogo, levando-o a pensar que possui autonomia em todas as suas ações (FERREIRA, 2007).

Tendo em vista os diferentes conceitos e aplicações utilizados na realidade virtual, aumentada e interativa, no próximo subcapítulo vamos abordar o tema metaverso. Com isso, apresentaremos seus conceitos e definições, bem como suas aplicações de mercado.

3.2 INTRODUÇÃO AO METAVERSO

Este subcapítulo se destinará em específico ao metaverso, considerando as seguintes divisões temáticas: o que é o metaverso; aplicações do metaverso; e o futuro do metaverso.

3.2.1 O que é o metaverso

As tecnologias apresentadas anteriormente têm adquirido cada vez mais espaço e relevância em nossas vidas. Segundo Longo (2019), apesar de a ascensão do digital ter desencadeado o fim de inúmeros segmentos de mercado, a Era Digital deu origem a novos serviços e produtos pertencentes às mais diversas categorias. Com todos os avanços tecnológicos que temos vivenciado, houve também um aumento na demanda tecnológica e um grande crescimento da economia digital, fazendo com que as pessoas busquem, cada vez mais, por tecnologias integradas que lhes permitam ser e fazer tudo aquilo que desejam (KOTLER; KARTAJAYA; SETIAWAN, 2017). Com isso, a Economia Digital vem apresentando um crescimento sem precedentes, ocasionado pelo grande número de usuários de produtos digitais e pela ubiquidade da internet (WINTERS, 2021).

É neste cenário (de conexão de realidades imersivas, conectividade e tecnologia) que surge o metaverso, objeto de estudo deste trabalho. De acordo com Griffin (2022), o termo metaverso foi citado pela primeira vez em 1992 no livro "Snow

Crash"¹⁰, do autor Neal Stephenson. Segundo Winters (2021), nesta obra, o metaverso representa um local virtual que se conecta ao mundo real, onde as pessoas podem criar comunidades e interagir entre si. Criado para ser um romance ficcional, o conceito apresentado no livro é de uma dimensão ou mundo para aqueles que desejam escapar da realidade, algo que não pode mais ser considerado como uma ideia fantasiosa nos dias de hoje (HAZAN, 2008). Anos depois do lançamento do livro, o termo metaverso voltou a ser utilizado para representar um novo tipo de tecnologia, que assemelha-se muito ao conceito apresentado por Neal Stephenson.

Partindo para uma visão conceitual, Griffin (2022, p. 1) afirma que "o metaverso é um universo digital, compartilhado por todos aqueles que podem acessá-lo (...)". Além disso, ele também pode ser apresentado como um conjunto de realidades imersivas, construídas em um espaço tridimensional, que possibilita a interação entre pessoas e que simula o mundo real, mas sem suas limitações físicas (DAVIS *et al.* 2009). Para Winters (2021), o metaverso representa um tipo de realidade que permite aos seres humanos irem além da presença física, através da criação de personalidades, ambientes e comunidades que mesclam o real com o virtual. Em outras palavras, Patterson (2021, p. 10) afirma que "o metaverso é o possível mundo digital no qual as pessoas participam e vivem nas suas identidades digitais".

Com isso, constituem-se novos ambientes virtuais que podem ser frequentados por pessoas vindas de todas as partes do mundo. Estes espaços não são dominados apenas por um grupo de empresas. Pelo contrário, cada companhia pode criar seu próprio universo e, com isso, criar uma rede múltipla e interconectada de mundos digitais que originam o metaverso (WINTERS, 2021). Visto isso, podemos dizer que, apesar de existirem diversas plataformas, o metaverso constitui-se de uma definição singular, que é construída a partir de uma variedade de mundos e habitantes digitais, com propósitos distintos, que encontram-se conectados através da internet (GRIFFIN, 2022). Nesse contexto, Davis *et al.* (2009) apontam que o conjunto de mundos, espaços e ambientes virtuais é o que caracteriza o que conhecemos como metaverso.

Um ponto de extrema importância para compreendermos o metaverso é o aspecto participativo do usuário. Patterson (2021) coloca a participação livre como peça-chave ao afirmar que cada participante pode criar e ditar as próprias regras em seus mundos virtuais. Com isso, podemos analisar que, sob a perspectiva da

¹⁰ No português, "Queda de neve".

participação, o metaverso não possui uma estrutura de início, meio e fim, tendo em vista que ele é formado por diferentes possibilidades que acontecem em tempo real, e também por ser um ambiente coletivo onde cada usuário pode agir como bem entender (GRIFFIN, 2022).

Dessa forma, o metaverso apresenta-se como um território livre, onde as pessoas podem ser tudo aquilo que desejam, criando avatares que expressam suas identidades digitais. Com isso, é possível criar um avatar digital que possua uma aparência própria, roupas, acessórios e, até mesmo, uma personalidade, incorporando suas características principais no mundo digital (WINTERS, 2021). Ademais, Griffin (2022) acrescenta que um avatar não precisa ser uma representação fiel de uma pessoa, mas sim uma personificação baseada em como o usuário se imagina ou gostaria de ser, sem utilizar nenhuma característica que se assemelhe a ele mesmo. Neste contexto, Patterson (2021) ressalta que a identidade digital deve ser capaz de existir de maneira independente, sem a necessidade de uma ligação específica com o mundo real - fato este que torna possível a concepção do metaverso como um universo paralelo a este em que vivemos.

Além da possibilidade de possuir sua própria representação digital no universo virtual, que é o caso dos avatares digitais, o metaverso também funciona como um mundo habitável. Dessa maneira, ele é composto pelo que chamamos de terras virtuais: locais que podem servir de habitação, arrendamento ou comércio dentro dos mundos virtuais (WINTERS, 2021). Segundo Dionisio, Burns III e Gilbert (2013), os usuários podem usar estas terras para construir empreendimentos, alocar partes de imóveis virtuais e interagir entre si. Para Griffin (2022), este tipo de imóvel assemelha-se a um imóvel físico, se considerarmos o seu ganho de valor com o passar do tempo e o seu grande potencial como forma de investimento. Estas propriedades virtuais são consideradas como bens digitais, e podem servir como uma casa, um comércio, ou apenas serem vendidas adiante como um NFT (*Non-Fungible Token*¹¹) (PATTERSON, 2021).

Tendo em vista o grande potencial de compra e venda dentro do metaverso, precisamos entender sobre uma das formas de comercialização que acontece dentro desse universo, que chamamos de NFT. Patterson (2021, p. 29) define os NFTs como "(...) um contrato de direitos de autor digitais, direitos de propriedade digital no

¹¹ No português, "Token não fungível".

metaverso". Sendo assim, consideramos que este tipo de ativo é utilizado para representar uma unicidade, já que ele é insubstituível (por isso o nome não-fungível), tornando-o em uma forma de representar algo que é de propriedade única (WANG *et al.* 2021). Com a possibilidade de realizar relações comerciais exclusivamente digitais, o metaverso abre novos caminhos para a economia digital. Desse modo, surgem inúmeras oportunidades de negócios para as marcas, que podem valer-se desse novo universo para se comunicarem com novos públicos e consumidores (WINTERS, 2021).

Por fim, existem algumas características que fazem com que o metaverso não seja considerado como mais um tipo de jogo digital. De acordo com Griffin (2022), uma delas é que os *games* possuem uma linha do tempo já estabelecida, possuindo um início e um fim, ao contrário do metaverso, em que tudo ocorre em tempo real e não existe nenhum tipo de roteiro para guiar as ações dos usuários. Apesar de os jogos digitais permitirem que os usuários criem seus próprios avatares, os atributos utilizados para a personalização foram pré-estipulados pelos desenvolvedores do *game*. Ademais, eles servem como moderadores do jogo, definindo o que é e o que não é permitido fazer, bem como o que é e o que não é possível de acontecer naquele meio (PATTERSON, 2021). Dessa maneira, o metaverso caracteriza-se como um território de inúmeras possibilidades a serem definidas pelos próprios usuários. Com esse entendimento, partiremos agora para as aplicações do metaverso.

3.2.2 Aplicações do metaverso

Considerando as definições apresentadas sobre metaverso, nos aprofundaremos, neste subcapítulo, em suas diferentes aplicações de mercado. De acordo com Griffin (2022), as aplicações do metaverso estendem-se por uma gama de negócios extremamente variada. Os principais ramos por onde o metaverso tem sido mais debatido são o ambiente corporativo e a indústria dos *games*. No entanto, muito se tem buscado sobre a sua utilidade para o convívio social (PARK; KIM, 2022).

Além destas duas categorias, Winters (2021) coloca o comércio de bens virtuais dentro do escopo do metaverso, ao afirmar que a venda destes produtos possui um grande potencial de valorização pelo fato de serem bens que não dependem de nenhum tipo de entrega de suprimentos para a sua manufatura, ou mesmo leis rígidas que definem o seu sistema de produção. Esse tipo de produto tornou-se essencial

para a ascensão da economia digital, dando início às primeiras transações comerciais realizadas em ambientes digitais, além de movimentar uma indústria de alto valor (GRIFFIN, 2022).

Outra aplicação que podemos citar neste estudo são as exposições e galerias de arte digital. Dentro do metaverso é possível que um artista crie uma peça 100% digital e a comercialize ou exponha em galerias de arte para outros usuários (PATTERSON, 2021). Segundo Winters (2021), este tipo de experiência permite a exibição de uma obra de arte em um espaço tridimensional, através de uma galeria digital, que reúna diversos usuários, desde apreciadores a investidores interessados. Diante deste cenário, Griffin (2022) afirma que estas obras possuem um grande poder de atração, reunindo novos mercados de colecionadores e apreciadores.

Além de aplicações voltadas para o consumo ou entretenimento, o metaverso pode ter um papel importante dentro do meio corporativo se considerarmos o cenário do trabalho remoto. Dessa forma, é possível criar espaços de trabalho virtuais que simulam e replicam um ambiente corporativo tradicional, tendo como foco as pessoas e equipes que trabalham diretamente de suas casas (GRIFFIN, 2022). Ainda nessa perspectiva, Park e Kim (2022) sugerem que a utilização de sons de escritório, tais como passos, cadeiras e falas, podem auxiliar para criar um ambiente de trabalho digital mais espacial e imersivo. Com isso, o metaverso pode enriquecer o ambiente de trabalho, na medida em que "(...) pode ser possível passar parte do nosso tempo trabalhando interativamente e virtualmente no conforto de nossas casas físicas" (WINTERS, 2021, p. 12-13). Partindo dessa perspectiva, Marabelli e Newell (2022) afirmam que o trabalho remoto pode ter sofrido um impulso significativo, considerando suas aplicações no metaverso, mas que ainda assim alguns desafios serão enfrentados, como a necessidade de utilização de dispositivos de realidade virtual e aumentada. Por fim, Patterson (2021) coloca que novas categorias de emprego surgiram baseadas nas necessidades dos habitantes digitais, assim como modelos de trabalho inteiramente novos que sejam adequados a um ambiente completamente virtual e interativo.

Além das categorias já mencionadas, o setor de marketing também possui uma grande presença dentro da economia digital, através da construção de ecossistemas de compra e venda de produtos e serviços virtuais (PARK; KIM, 2022). De acordo com Winters (2021), o metaverso oferece novas oportunidades para as empresas criarem

campanhas de marketing e buscarem formas alternativas de se comunicarem com seus consumidores.

Tendo analisado os conceitos essenciais sobre o metaverso, bem como algumas de suas aplicações no mercado, no último subcapítulo falaremos sobre o futuro do metaverso.

3.2.3 O futuro do metaverso

Após uma observação sobre o que define essencialmente o metaverso, podemos começar a nos perguntar: Qual será o seu futuro? Diante de inúmeras possibilidades, Winters (2021, p. 8) coloca que "(...) o metaverso se tornará uma grande fonte de inspiração para artistas, desenvolvedores de jogos, arquitetos e muitos outros profissionais compartilharem sua criatividade e visão do futuro". Por mais que ele se encontre apenas em seu estágio inicial, e que a visão que idealizamos ainda esteja anos à nossa frente, as tecnologias desenvolvidas até o momento tornaram possível aos seres humanos a experimentação do que será o futuro digital (GRIFFIN, 2022).

Um fator de extrema importância para que possamos entender as próximas etapas de desdobramento desta tecnologia é a geração de oportunidades. De acordo com Patterson (2021), o metaverso demandará de muitas pessoas para fazê-lo funcionar e também para construí-lo, abrindo um grande leque de novas áreas de atuação. Ademais, ele também pode servir como uma nova forma de diversificação de portfólio para empresas que desejam participar ativamente da economia digital (GRIFFIN, 2022).

Além disso, é possível observar que, a partir do aspecto colaborativo do metaverso, o tipo de conteúdo que será propagado neste universo torna-se de teor participativo, onde cada usuário pode contribuir para o desenvolvimento do cenário virtual em que vive (HUANG; SUN; ZHANG, 2022). Segundo Winters (2021), esta visão colaborativa e participativa do metaverso também assume grande importância para o futuro do trabalho remoto. Com isso, Griffin (2022) coloca que todos os usuários que estiverem em um dos mundos virtuais farão parte de uma experiência compartilhada de imersão no universo virtual.

Podemos esperar que daqui a alguns anos mais pessoas estarão inseridas no metaverso, interagindo através de avatares virtuais, realizando compras de produtos

digitais e, até mesmo, ganhando dinheiro por meio dele (HUANG; SUN; ZHANG, 2022). Em contraponto, Winters (2021) aponta que é muito difícil prever qual será o futuro dessa nova tecnologia nos próximos anos. No entanto, o autor ressalta a importância do reconhecimento acerca da rápida evolução que o cenário tecnológico e digital vem passando através dos anos.

O entendimento dos conceitos apresentados neste capítulo, e no anterior a ele, nos fornecem todo o embasamento teórico necessário para que possamos avançar para a próxima etapa desta monografia, que consiste essencialmente na análise do uso do som dentro do metaverso. Dessa forma, o próximo capítulo será destinado à metodologia deste trabalho.

4 O SOM NO METAVERSO

Este capítulo destina-se a apresentar os procedimentos metodológicos escolhidos para a realização desta monografia, introduzir o leitor ao objeto de análise e, por fim, fazer um relato sobre os resultados coletados durante a execução da pesquisa.

4.1 METODOLOGIA

Este trabalho de monografia consiste em uma pesquisa de abordagem qualitativa e do tipo exploratório. A pesquisa qualitativa utiliza como material investigativo elementos textuais e sociais, bem como o contexto, conhecimentos e percepções (FLICK, 2009), buscando compreender um determinado grupo ou organização a partir de uma observação que não se baseia em números (SILVEIRA; CÓRDOVA, 2009). A pesquisa qualitativa permite maior aprofundamento no escopo de pesquisa, buscando entender fenômenos e contextos em profundidade e com maior detalhamento - o que se enquadra ao objetivo desta investigação científica. No que tange à pesquisa exploratória, esta "tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses" (SILVEIRA; CÓRDOVA, 2009, p. 35).

Primeiramente, foi realizada uma revisão bibliográfica, tanto no âmbito do som, como no do metaverso. A revisão bibliográfica objetiva-se em "(...) expor resumidamente as principais ideias já discutidas por outros autores que trataram do problema, levantando críticas e dúvidas, quando for o caso" (GERHARDT *et al.*, 2009, p. 66). Nessa etapa foram buscados materiais nas bases de dados científicas (livros e artigos com foco nos assuntos estudados), de maneira a auxiliar na construção teórica do estudo. Para isso, os principais temas abordados foram divididos, agrupando-os dentro de dois objetos de estudo: som e metaverso. Os conceitos apresentados nesta etapa serviram para complementar a discussão, de forma a contribuir para a formação das considerações finais do presente trabalho.

Após a estruturação da revisão bibliográfica, foi realizado um estudo de caso em um metaverso existente. O estudo de caso baseia-se na análise de um tipo de caso, acontecimento ou ocasião que seja único, e que apresente motivos que o façam ter relevância para o estudo (YIN, 2016). Como técnica de coleta de dados, utilizou-

se a observação não participativa, que consiste em um tipo de observação na qual o pesquisador não possui participação direta, ele apenas presencia os fatos, sem participar deles (MARCONI; LAKATOS, 2003). Com isso, foi possível analisar o metaverso escolhido por meio de observação.

O objeto de estudo consiste no som dentro do mundo virtual Second Life¹². Na presente pesquisa, os seguintes aspectos foram observados: o *sound design* das paisagens e elementos sonoros (voz, trilha sonora, ruído e silêncio); a interatividade da plataforma com o som; e a capacidade de imersão gerada pela sua aplicação no âmbito do metaverso que será analisado. A partir dessa observação, buscou-se compreender qual a relação existente entre som e metaverso dentro do universo do Second Life. As observações foram realizadas pelo pesquisador durante um mês, no período de maio e junho de 2022, por meio do acesso ao metaverso escolhido, que será detalhado no próximo subcapítulo.

Destaca-se que, nesta pesquisa, foram selecionados três ambientes do Second Life para observação, tendo como foco as características sonoras de cada uma delas. Os territórios virtuais escolhidos foram: Firestorm Social Island; Citadel - The Legion Chronicles; e Le Lounge Club - Electro Club and Gallery. Em cada um deles foram elencados pontos principais que caracterizam a experiência e a paisagem sonora emulada. A observação foi realizada com o uso de fones de ouvido para auxiliar na percepção dos sons.

4.2 SECOND LIFE

Neste subcapítulo faremos uma apresentação acerca do objeto de análise deste trabalho. Com isso, realizaremos uma introdução ao Second Life apresentando suas principais características, seu funcionamento e suas diferentes funcionalidades. Por fim, realizaremos uma breve abordagem sobre as comunidades e relações virtuais existentes dentro da plataforma.

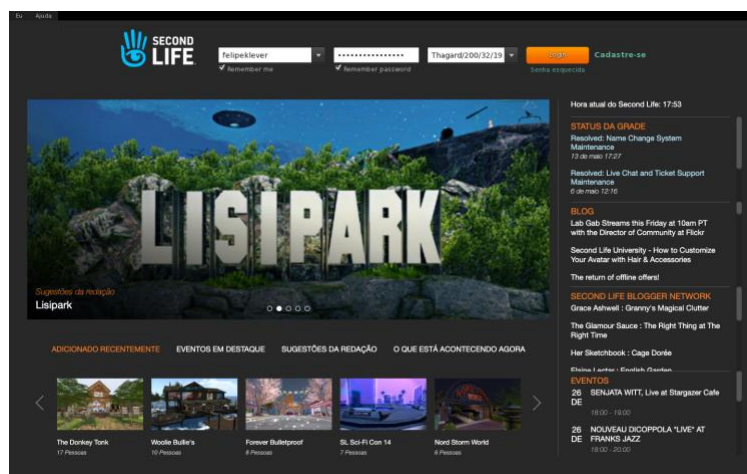
¹² No português "Segunda vida"

4.2.1 Apresentando o Second Life

O Second Life é um mundo tridimensional virtual, que foi fundado pela empresa Linden Research, sediada na cidade de São Francisco (KAPLAN; HAENLEIN, 2009). Ele foi idealizado por Philip Rosedale, e seu lançamento oficial ocorreu no dia 23 de junho de 2003 (RYMASZEWSKI *et al.* 2007). De acordo com Bonsu e Darmody (2008), foi a partir de uma visão utópica que ele foi criado, servindo como uma alternativa ao mundo real e existindo como um local virtual onde os usuários seriam livres para criarem suas vidas digitais. O Second Life continua ativo desde então, contando, atualmente, com cerca de 500 mil usuários participantes por mês (BLOOMBERG LÍNEA, 2022). Durante a pandemia do COVID-19, observou-se um aumento substancial no número de usuários e um retorno a plataforma, fatores influenciados pela situação do isolamento social (CANAL TECH, 2020). Ademais, no ano de 2021 o Second Life contabilizou um total de 64,7 milhões de participantes ativos (XR TODAY, 2022). Dessa forma, constitui-se em uma comunidade virtual que perdura até hoje na internet.

Para iniciar neste mundo virtual é preciso criar uma conta através do site¹³, fazer o download do Second Life e realizar a instalação no computador. Tendo feito isto, o usuário acessa um menu inicial onde é possível visualizar diferentes recomendações de locais para se visitar, agenda de eventos, além de uma aba com as principais notícias do blog. A Figura 2 apresenta a tela inicial do Second Life.

Figura 2 - Tela inicial do Second Life

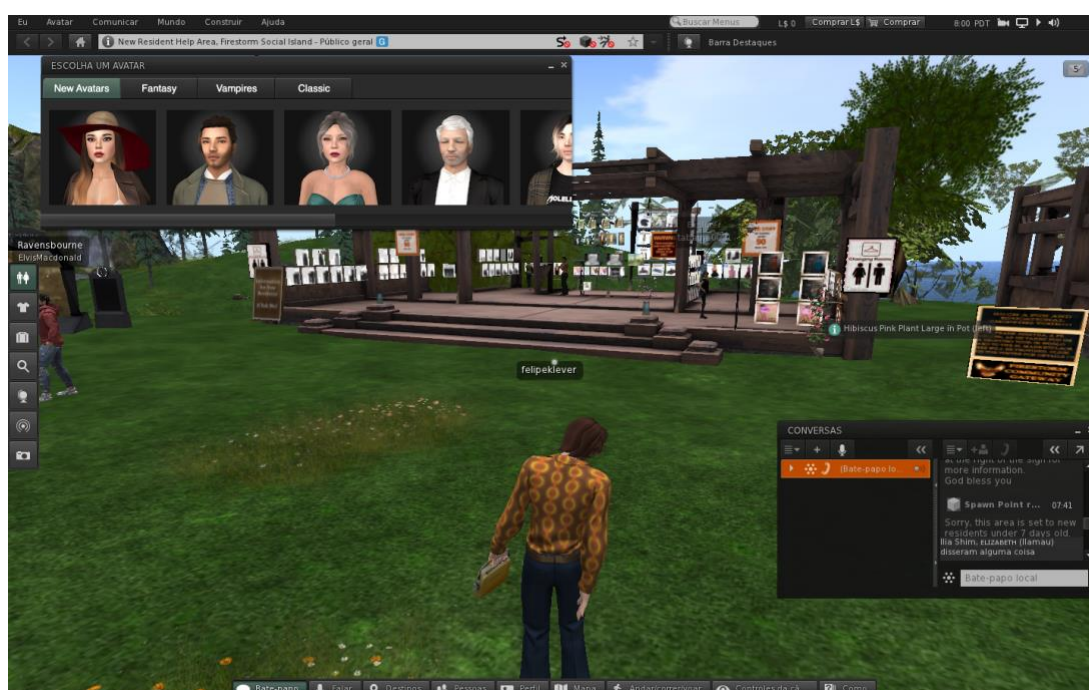


Fonte: O autor (2022) com base em Second Life (2022).

¹³ Disponível em <<http://secondlife.com>> Acesso em 10 mai 2022.

Dentro deste mundo virtual, os usuários possuem um avatar customizável, podendo escolher diversos itens e características para incorporarem nele. A experiência inicia-se com um avatar padrão, mas existem outras opções para serem escolhidas, dividindo-se em homens e mulheres com características distintas. Ademais, no Second Life é possível encontrar lojas que vendem acessórios para serem utilizados nos avatares, desde os mais comuns até temáticos, dependendo da localidade onde o usuário encontra-se inserido. A Figura 3 apresenta alguns dos avatares que podem ser escolhidos pelo usuário no Second Life.

Figura 3 - Avatares do Second Life



Fonte: O autor (2022) com base em Second Life (2022).

Existe também uma grande variedade de locais disponíveis para os usuários, de ambientes que simulam a realidade, como praias, cidades e casas de festa, a locais fantasiosos e fictícios, como um castelo ou uma estação espacial. Cada local possui características únicas, com propósitos distintos, seja para interação ou comércio. Os usuários também podem realizar negócios imobiliários, como por exemplo comprar uma ilha, com valores que variam de 1.250 dólares a 5.000 dólares¹⁴ (RYMASZEWSKI *et al.* 2007). Desse modo, o Second Life nos apresenta um universo virtual onde o

¹⁴ Valores referentes ao ano de publicação.

usuário é livre para escolher aonde ir, pois são muitas as possibilidades de locais para se visitar.

Como já foi dito anteriormente, é possível estabelecer relações comerciais dentro da plataforma. Os usuários compram e vendem produtos virtuais que sejam de seu interesse. Existem locais que funcionam como lojas onde é possível comprar roupas novas ou até mesmo um corpo ou penteado novo para o seu avatar, personalizando-o de acordo como o usuário preferir. Na Figura 4 mostramos um exemplo de uma loja que vende produtos virtuais voltados para a caracterização dos avatares.

Figura 4 - Loja virtual no Second Life



Fonte: O autor (2022) com base em Second Life (2022).

4.2.2 Comunidades e relações virtuais no Second Life

Tendo apresentado um panorama geral sobre o Second Life, bem como suas características principais, passaremos agora para os aspectos que contribuem para a concepção de comunidades virtuais dentro da plataforma. Um fator de grande relevância está na possibilidade de os usuários se comunicarem uns com os outros. No Second Life é possível interagir com outros usuários a partir de uma caixa de bate papo, podendo enviar mensagens para um indivíduo único ou para um grupo.

Ademais, existe também a função de bate-papo por voz, tornando a comunicação mais fluida e direta na plataforma.

Com isso, o Second Life permite que interações ocorram entre pessoas vindas de diversos lugares do mundo. Os usuários podem criar grupos dentro do mundo virtual ou serem convidados a participar de um já existente. Segundo Rymaszewski *et al.* (2007), um grupo no Second Life é formado por 2 ou mais usuários dentro da plataforma. Estes grupos podem estabelecer-se em um território virtual que pode pertencer a um dos integrantes ou ser comprado pelo grupo. Ademais, os grupos se formam a partir de usuários que possuem um assunto do interesse de todos. Dessa forma, é possível formar diversos grupos capazes de propiciar uma maior integração entre os usuários, bem como oferecer um caráter de exclusividade para os participantes.

Por fim, o Second Life constrói suas comunidades através de inúmeras possibilidades de territórios virtuais onde pessoas podem se encontrar e interagir umas com as outras, não importando o lugar onde elas estejam. Além disso, os usuários também são livres para escolher onde e o que frequentar, bem como com quem gostam de conviver, pois o Second Life está repleto de locais temáticos que traduzem interesses comuns, servindo como um impulsionador para que as interações ocorram. Desse modo, ele constitui-se em um mundo virtual repleto de possibilidades que reflete a imaginação dos seus usuários, seja através de uma cidade do velho oeste, uma estação espacial ou uma casa de festas privada onde só é permitida a entrada de um determinado grupo.

4.3 SOM, INTERATIVIDADE E IMERSÃO

Este subcapítulo refere-se à etapa de observação deste trabalho, sendo realizada nos meses de maio e junho de 2022. Nele apresentaremos os resultados coletados frente a diferentes focos de pesquisa, sendo eles: paisagem sonora, interatividade e imersão.

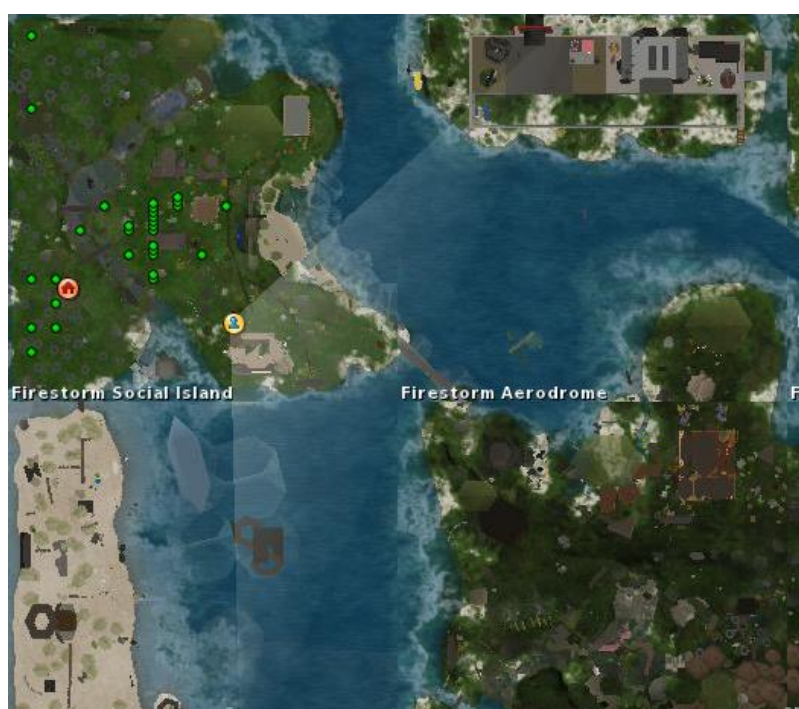
4.3.1 O *sound design* e a paisagem sonora do Second Life

Considerando o processo metodológico escolhido para este trabalho, o primeiro aspecto observado diz respeito ao conceito de fonogramas apresentado por

Paludo (2017), tendo um enfoque nos elementos principais que o compõem: voz; trilha musical; ruído; e silêncio. Assim, foi possível catalogar diferentes sons a partir de uma observação audível, levando em conta as características mais perceptíveis de cada um deles, e como se dá sua integração na plataforma. Com isso, notou-se que esses diferentes tipos de som se misturam entre si, na tentativa de se transformarem em uma paisagem sonora do mundo virtual. Para essa constatação, foi necessário o entendimento de quais são os elementos sonoros que conferem a esse conjunto de sons o caráter de paisagem sonora, levando em consideração a divisão realizada por Schafer (2011) e Castanheira e Coelho (2012): sons fundamentais, sinais sonoros e marco sonoros.

O primeiro território virtual de observação foi a Firestorm Social Island, que também é o local onde os usuários iniciam ao entrar pela primeira vez no Second Life. Nela existe uma série de tutoriais e dicas sobre como utilizar a plataforma, como se movimentar, comprar itens e interagir com outros usuários, além de possuir uma série de portais para outras localidades. Dessa forma, ela é utilizada como um ponto de partida e de auxílio para os recém-chegados. Sua ambientação é inspirada em uma ilha tropical, contendo muitas árvores, rochas e, até mesmo, uma praia. Na Figura 5, observamos um mapa da Firestorm Social Island.

Figura 5 - Mapa da Firestorm Social Island



Fonte: o autor (2022) com base em Second Life (2022).

Baseando-se na conceitualização de fonograma apresentada por Paludo (2017), elencamos os sons que foram observados dentro dos itens que o subdividem. Dessa forma, notou-se que a utilização da voz encontra-se sempre presente e é utilizada para fins de comunicação. No entanto, a sua audição não é obrigatória, tendo em vista que o usuário é capaz de decidir se deseja ouvir as vozes de outras pessoas ou não, bem como controlar a intensidade em que irá escutá-las (isto é válido para todos os sons dentro do Second Life).

Essa opção de controle da intensidade dos sons corrobora com a ideia de participação livre no Metaverso trazida por Patterson (2021), em que o poder de decisão é cedido diretamente ao participante, que torna-se hábil para tomar suas próprias escolhas e moldar o mundo virtual de acordo com os seus gostos pessoais. No contexto da paisagem sonora, esse tipo de som representa um sinal sonoro, conforme apontam Castanheira e Coelho (2012). Em contraponto aos sinais sonoros que percebemos no mundo real, onde não é possível deixar de ouvi-los, o Second Life permite que o usuário decida se quer ou não receber aquele tipo de informação.

Da mesma forma, podemos dizer que a trilha musical também é passível de sofrer o mesmo efeito, já que o usuário pode optar por ouvir música ou não. Além disso, as músicas disponíveis não são de propriedade da plataforma, mas sim externas, provenientes de outros sites, compiladas em uma seleção feita pelos usuários que administram um determinado local ou adicionadas pelo próprio usuário. Com isso, o aspecto da coletividade no Metaverso defendido por Griffin (2022) reforça a ideia de uma participação coletiva entre os usuários, onde cada um pode contribuir na tomada de decisões.

Para ajudar a compor a ambientação do território virtual são utilizados diversos elementos sonoros e ruídos que atuam na emulação de uma paisagem sonora. Sons de água corrente e ondas do mar são constantes na Firestorm Social Island, buscando preencher os arredores do local e cercar o usuário para gerar a impressão de realmente estar em uma ilha. Além destes, há também o som do canto dos pássaros, de galhos e folhas e de animais como gatos e corujas. Nesse contexto, torna-se importante ressaltar que os sons utilizados não são naturais, mas sintéticos. Ou seja, são projetados para atuar exclusivamente naquele cenário específico, em concordância com a visão de Susini, Houix e Misdariis (2014) sobre o *sound design*. Ademais, a composição formada pelos elementos sonoros aproxima-se de uma

paisagem sonora *hi-fi* (SCHAFER, 2011), ao utilizar sons mais comuns em paisagens bucólicas e naturais, onde não há tanta interferência de ruído.

O segundo local virtual onde as observações foram realizadas tem o nome de Citadel - The Legion Chronicles. Diferente do primeiro território, que simulava um ambiente natural e realista, o segundo é uma representação de um imaginário fictício, emulando uma realidade alternativa a que vivemos. Desse modo, é possível observar um cenário desvinculado do mundo real que existe de forma à parte e não dependente, tal qual a visão de Patterson (2021). Com o propósito de representar um universo ficcional, a Citadel constrói-se em meio a uma estação espacial que navega pelas estrelas. Apesar da estética futurista, o local possui espaços de interação e também uma área de comércio virtual com diversas lojas. Na Figura 6 apresenta-se o cenário que compõe o local observado.

Figura 6 - Cenário da Citadel - The Legion Chronicles



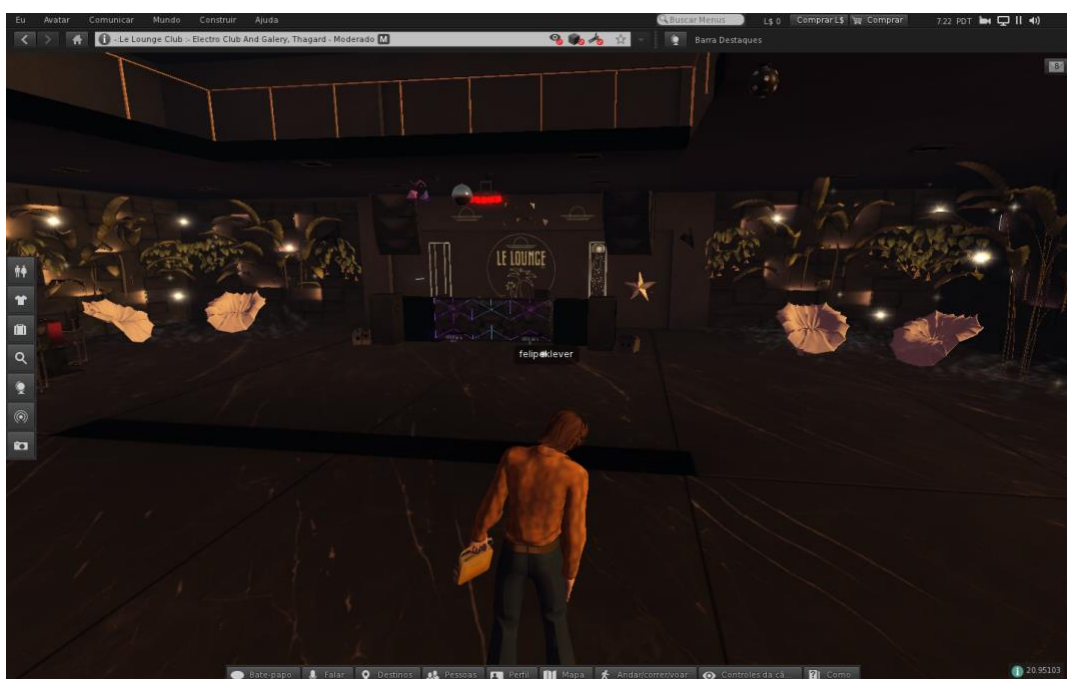
Fonte: O autor (2022) com base em Second Life (2022).

Neste local, foram observados alguns sons mais característicos que auxiliam na criação de um ambiente imaginativo. Este fato corrobora com Sinclair (2020), que aponta que o *sound design* busca uma integração entre o que é visível e o que é audível, visando uma comunicação mais alinhada e conectada entre os dois espectros. Dentro dos sons presentes, observou-se um som grave, que funciona como uma ambientação do espaço sideral, participando o tempo todo como pano de fundo

para os outros sons. Além deste, notaram-se outros que também são utilizados na simulação da paisagem sonora do local, tais como o som de um motor de foguete, e o som de estática (representando a eletricidade). Essas observações vão de encontro com Susini, Houix e Misdariis (2014) em relação à utilização do *sound design* para criar novos sons e aplicá-los a um contexto único.

O terceiro e último local onde o som foi observado chama-se Le Lounge Club - Electro Club and Gallery. Nele temos a representação de uma grande casa de festas com diversos espaços diferentes, incluindo uma pista de dança e uma piscina onde os usuários podem interagir uns com os outros. Este território virtual apresenta espaços diversos, contando com um ambiente interno com áreas de convivência local para dança, um ambiente externo que fica de frente para o mar, e também uma galeria com produtos à venda. Além disso, são espalhados cartazes fazendo propaganda sobre os próximos eventos que acontecerão ali. Na Figura 7, observa-se a pista de dança interna do Le Lounge Club - Electro Club and Gallery.

Figura 7- Pista de dança do Le Lounge Club - Electro Club and Gallery



Fonte: O autor (2022) com base em Second Life (2022).

Dentro deste local, observamos alguns sons que buscam caracterizar o ambiente de uma casa de festas, bem como a paisagem do seu entorno. Porém, pode ser observada a falta ou a pouca ênfase de alguns elementos sonoros que poderiam

ser utilizados para beneficiar a experiência. Conforme a perspectiva de Pereira (2018) acerca do *user experience*, podemos perceber que essa deficiência observada na simulação de uma paisagem sonora pode afetar diretamente no nível de satisfação do usuário, prejudicando a sua experiência no local. Dentre os sons observados, o mais frequente deles foi o som de água corrente, apesar de não ser possível identificar em todos os momentos qual a sua procedência. Ademais, notou-se um som mais abstrato, que pode ser descrito como um "wooooh" (representando um grito de uma pessoa), que ocorre de vez em quando em alguns ambientes da casa de festas. Outro ponto importante observado foi a utilização da música. Durante a observação realizada no local, as músicas tocadas não eram exclusivas da festa, mas sim do próprio Second Life, permitindo ao usuário ter controle sobre o que está tocando durante a sua vivência naquele território. Por fim, foram observados alguns sons mais interativos, como de portas abrindo e fechando em diversos locais, conforme o usuário percorre de um ambiente para o outro.

De maneira geral nos três territórios, a utilização do silêncio é pouca ou quase nenhuma. Um detalhe importante é que, assim como é apresentado por Wisnik (1989), o silêncio possui uma representação que não é possível de ser representada no universo real, tendo em mente que todos os objetos geram algum tipo de som. No Second Life os sons participam de boa parte do mundo virtual, seja preenchendo o ambiente ou acompanhando as ações do usuário. Porém, devemos levar em consideração que a plataforma permite que o participante silencie todos os sons presentes. Através da ferramenta master é possível controlar o volume de cada som, fazendo com que o usuário decida quais deseja ouvir com mais intensidade e quais não deseja ouvir. Dentro do mundo virtual é possível regular os sons das seguintes categorias: botões, ambiente, sons, música, mídia e voz. Dessa forma, é possível moldar a ambientação sonora da forma como o usuário preferir, podendo ouvir todos os sons com a mesma intensidade, ou ouvir mais alguns e outros menos.

A seguir comentaremos sobre as observações acerca da interatividade do som presente no Second Life.

4.3.2 Interatividade e som no Second Life

Levando em consideração os elementos sonoros que foram observados em nossa abordagem, falaremos agora sobre a interatividade do som no Second Life.

Com isso, buscamos observar como ocorre essa interação dentro do contexto vivenciado durante a execução deste trabalho, assim como a sua influência no *user experience*. A partir do que foi apresentado acerca da interatividade por Gobbi e Bernardini (2013), temos o entendimento de que esta ocorre dentro do Second Life a partir de uma relação de trocas entre o usuário e a plataforma.

Um dos pontos mais importantes para esta observação foi a compreensão de aspectos mais técnicos do som relacionados ao mundo virtual abordado. Nele, o som é bidimensional, apresentando-se em dois pontos de foco distintos, sendo estes o lado esquerdo e direito, fazendo com que o usuário seja capaz de perceber os diferentes acontecimentos ao seu redor. Essa ideia de direcionamento está relacionada com a nossa percepção sonora, sendo o resultado de associações que o cérebro humano faz influenciado por diversos fatores ao ouvir um determinado som específico (BERGMAN *et al.*, 2009). Com isso, é possível que o usuário se oriente no local onde está a partir dos sons que ele estiver ouvindo. No território virtual Firestorm Social Island, observou-se a proximidade da praia a partir do som das ondas do mar, de modo que quando o usuário se aproxima é possível ouvir com mais intensidade do que quando está longe. Dessa maneira, ele é utilizado para reforçar e dar sentido a um aspecto puramente visual, segundo o que foi apresentado por Thorogood (2019) com relação ao trabalho de *sound design*, que no caso é uma paisagem virtual de uma praia.

A interatividade do som no Second Life também encontra-se presente nos comandos de movimentação dos avatares para se locomover pelo mundo virtual. A partir da visão de Winters (2021), os avatares virtuais funcionam como representações dos usuários em um contexto digital, além de atuarem como um meio de locomoção entre as diferentes localidades da plataforma. Nela, é possível se locomover em quatro direções: frente; trás; direita; e esquerda. Além disso, existe o comando pular e voar. Com isso, o som também é utilizado para representar as ações do usuário no Second Life, concedendo um caráter de realismo às atitudes do usuário dentro da plataforma. Dessa forma, o som encontra-se interligado aos atos executados pelo usuário, como por exemplo: ao se locomover, existe um som de passos que acompanha o trajeto do avatar; ao pular, existe um som para quando o avatar cai novamente no chão; e ao voar, existe um som específico que também é evidenciado. Destaca-se, entretanto, que esses sons são discretos e não preenchem muito espaço na simulação da paisagem sonora ambiente. Ademais, eles representam o que Schafer (2011)

denominou de sons fundamentais. Ou seja, são aqueles que não interferem diretamente na experiência e que dificilmente são percebidos pelo usuário em sua vivência na plataforma. Apesar disso, eles são de extrema importância para a interatividade, já que a sua utilização busca dar um sentido real para a ação que está sendo executada. Em concordância com o que foi apresentado por Sinclair (2020) a respeito dos objetivos do *sound design* nas mídias interativas, temos que estes sons devem estar em consonância com os objetivos e atitudes do usuário, de forma a contribuir para a formação de uma melhor experiência virtual.

Além de ações básicas, como as citadas anteriormente, temos aquelas que são referentes às interações entre o usuário e o cenário em sua volta. Em um dos territórios observados, o Le Lounge Club - Electro Club and Gallery, foram observados ambientes fechados e abertos, sendo que para se locomover entre estes ambientes é preciso passar por portas que ficam fechadas. Toda vez que o usuário abre uma porta existe um som que é executado no momento da ação, assim como quando ela é fechada. Este fato constitui-se apenas em um exemplo de interação observada. Dessa forma, constatou-se que o usuário interage diretamente com o mundo virtual e o som é utilizado para dar sentido a estas interações.

Apesar disso, não foi possível observar experiências sonoras interativas que não fossem as mais básicas e essenciais já citadas anteriormente, de modo que os locais visitados não apresentam muitos diferenciais nesse aspecto. Segundo a abordagem de Teixeira (2014) sobre interatividade e experiência do usuário, a interação possui um papel de grande importância na qualidade da experiência proposta, e a falta dela pode atrapalhar ou, até mesmo, incomodar o usuário, não gerando satisfação (que seria um aspecto importante para impressioná-lo e melhorar a sua vivência no ambiente). Desse modo, essa desconexão na interação pôde ser observada em diversos pontos nos três locais diferentes observados no Second Life, onde notou-se um ambiente extremamente visual, provido de elementos que não possuem uma representação sonora. Com isso, foi observado que em alguns ambientes, tais como lojas virtuais, não existe nenhum som para representar que o usuário está em um estabelecimento comercial, nem mesmo quando este decide olhar algum produto (o clique em algum ícone, por exemplo). Ou seja, a ambientação sonora da loja baseia-se apenas na sonorização ambiente já definida da localidade em que ela está inserida, não sendo possível observar uma diferenciação que indique que o usuário está em um local diferenciado. Dessa maneira, podemos relacionar essa

observação a uma ausência de marcos sonoros, conceito apresentado por Castanheira e Coelho (2012).

Em seguida, vamos abordar as observações sobre os aspectos imersivos do som no Second Life.

4.3.3 A imersão do som no Second Life

Tendo observado os elementos sonoros e a interatividade do som no Second Life, falaremos agora sobre a observação dos aspectos imersivos do som na plataforma. Levando em consideração que, segundo a abordagem de Busarello, Biegging e Ulbricht (2012), a imersão tem um papel de extrema importância na experiência de frequentar ambientes virtuais, experiência essa que só pode ocorrer se o usuário se desconectar do universo real em que ele vive. Ademais, ela é um fator crucial para a concepção de um Metaverso, sendo este um local onde as pessoas são capazes de imergir por completo em um universo virtual.

Com isso, podemos observar que a utilização de elementos sonoros nas paisagens do Second Life, tal como visto na Firestorm Social Island, não apenas dá sentido aos elementos visuais, como também contribuem para que haja imersão naquele espaço, buscando criar uma sensação de realismo para o usuário. Com base no que foi apresentado por Avanzini (2008), por mais que o espectro visual apresente ao usuário uma ilha, como é o caso do local observado, o espectro sonoro envolve o participante e reforça os estímulos que lhe são apresentados, sendo capaz de contribuir ativamente no *user experience*. Além disso, a experiência valida-se de sons que já são comuns aos nossos ouvidos, facilitando associações feitas pelo nosso cérebro. Levando em consideração o que foi apresentado por Cooper (2016) acerca de sons que são capazes de induzir a sensações boas, a utilização destes em um universo virtual pode contribuir para uma experiência mais próxima da realidade pelo usuário.

Assim como é apresentado por Gneco, Guimarães e Damazio (2007), uma das funções do som no Second Life é gerar a sensação de estar imerso naquele ambiente. Alguns sons observados na Citadel - The Legion Chronicles, como o som de baixa frequência que servia de pano de fundo para outros elementos sonoros, tinha como objetivo criar uma sensação de estar em um ambiente extraterrestre, pelo fato de não ser a representação de um som habitual que escutamos na realidade, mas sim um

som abstrato. Nesse cenário, o som adquire um papel muito importante ao traduzir um ambiente que nós não conhecemos pessoalmente, utilizando recursos imaginários para transcrever algo que na realidade não existe.

Conforme apresentado por Sinclair (2020), o som funciona como um complemento do ambiente visual e também como uma forma de conferir sentido para aquilo que estamos vendo. Desse modo, um ambiente como a Citadel - The Legion Chronicles não teria a mesma significância se não possuísse elementos sonoros que o caracterizam como uma estação espacial (como é o caso do som de foguete). Considerando a abordagem de Camargo e Novo Junior (2017), essa ambientação sonora é essencial na construção de um ambiente fictício e imaginário como este. No entanto, em determinados pontos do local observado não foi possível constatar que o usuário estaria vagando pelo espaço, levando em consideração que o visual por si só pode não ser suficiente para a sua identificação.

Além disso, foram observadas algumas outras deficiências na imersão gerada pelo som dentro do Second Life. O fato de ele ser bidimensional dentro da plataforma faz com que a representação do ambiente sonoro não seja tão próxima da realidade, tendo em vista que o som que vivenciamos é espacial (ou seja, trezentos e sessenta graus). Dessa forma, assim como é abordado por Wyse e Subramanian (2012), a espacialidade do som é um fator extremamente relevante para se gerar uma sensação de imersão em um ambiente real. A mixagem do som bidimensional faz com que os elementos sejam percebidos somente pelas laterais, não sendo possível identificar quais sons referem-se a objetos que estão acima ou abaixo do usuário.

Ademais, observou-se que a sensação de proximidade não é tão realista, tendo em vista que ao se aproximar de um determinado objeto, seu som fica muito mais intenso enquanto os outros diminuem ou quase desaparecem. De acordo com Schafer (2011), a paisagem sonora é formada por elementos percebidos através da audição. Sendo assim, um ambiente sonoro não balanceado pode interferir na imersão do usuário na plataforma.

Essa sensação faz parte de outro aspecto negativo observado, considerando que alguns sons eram contínuos em determinados locais e, inclusive, possuíam muito mais intensidade do que os outros que compunham o ambiente. Este caso foi observado no Le Lounge Club - Electro Club and Gallery. Nele, o elemento sonoro mais aparente foi o som de água corrente, que aparentava estar muito mais alto do que todos os outros sons, dificultando a percepção do resto da paisagem. Além disso,

não foi possível identificar qual a fonte de onde este som estava sendo emitido, já que não foi localizada nenhuma fonte ou rio em que pudesse ter água em movimento.

Conforme abordado por Jennet *et al.* (2008), a imersão ocorre a partir de uma experiência que tem resultado positivo no usuário, de tal forma que a má representação e distribuição dos sons no ambiente pode resultar em uma experiência negativa que não seja capaz de gerar a imersão desejada. Além do mais, observou-se que no Le Lounge Club - Electro Gallery os elementos sonoros não foram totalmente capazes de representar a paisagem visual da localidade, tendo em vista que, apesar de ser uma casa de festas, não havia nenhuma música tocando (que não fossem as músicas do próprio sistema do Second Life), bem como sons de pessoas dançando ou conversando, que são muito comuns em ambientes como este na vida real.

Ademais, observou-se que a utilização dos elementos sonoros busca criar um ecossistema que traduza a paisagem visual, apesar de não ser em todos os casos a sua melhor representação e também não ser tão bem definida para gerar uma experiência de imersão completa. A partir da visão de Davis *et al.* (2009), temos o metaverso como um ambiente inteiramente imersivo, que utiliza de elementos virtuais para simular a realidade. Sendo assim, a utilização do som é de grande importância em sua composição.

No próximo capítulo apresentaremos as considerações finais deste trabalho.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho de monografia teve como objetivo compreender a contribuição do som como forma de ampliar a experiência no metaverso. Para isso, foram realizados os seguintes procedimentos metodológicos: revisão de literatura e observação não participante dentro do metaverso escolhido (Second Life).

A partir das observações realizadas no Second Life foi possível inferir que, apesar de o som ser um elemento que está presente dentro do mundo virtual, as suas aplicações não são bem utilizadas de forma a contribuir para a criação de uma experiência imersiva. Tendo em vista o que foi apresentado por Kirner e Siscoutto (2007) acerca da multisensorialidade da realidade virtual, notamos que o Second Life não apresenta uma grande elaboração quanto à utilização de outros sentidos que não sejam a visão.

Dessa forma, a utilização do som dentro da plataforma demonstrou ter um propósito muito mais estético do que interativo, sendo utilizado na composição dos ambientes e paisagens do mundo virtual como um complemento simplista do aspecto visual. Em determinados locais, sua aplicação mostrou-se rasa e de pouca profundidade. Levando em consideração a grande variedade de elementos existentes nos diferentes cenários do Second Life, o som não apresentou capacidade de representá-los em sua totalidade ou ampliá-los. Com isso, muitos ambientes tornam-se pouco atrativos para o usuário, não sendo capazes de envolvê-lo em uma atmosfera profunda. Além disso, essa utilização do som não contribui para que o Second Life seja atribuído ao caráter de tecnologia ubíqua e integrada à nossa realidade, conforme apresentado por Longo (2019).

A experiência do usuário pouco se beneficia das aplicações sonoras existentes no Second Life. Estas demonstram verdadeira contribuição somente em aspectos mais básicos, cujo som mostra-se essencial, tais como na comunicação entre os usuários, na locomoção dos avatares, na ambientação das paisagens virtuais, e no entretenimento (este através da música). Apesar disso, nota-se que alguns elementos sonoros foram projetados com o intuito de tentar enriquecer e agregar o *storytelling* de alguns ambientes virtuais, mesmo que isso seja feito de uma forma simples, tal como foi observado na Citadel - The Legion Chronicles, através de sons que buscam somar na construção de sentido do território que está sendo apresentado. Ainda que isso ocorra em alguns casos, o som do Second Life encontra-se muito distante de ser

considerado como imersivo, e sua contribuição ao *storytelling* também não é grande o suficiente para que ele seja essencial na concepção do *user experience*.

Tendo em vista a abordagem de Massarolo e Mesquita (2014) acerca da definição de imersão, podemos compreender que ela resulta em um desprendimento do mundo real, capaz de conceber um cenário completamente novo, onde estar imerso equivale a um profundo envolvimento com uma realidade que possui uma existência à parte daquela que conhecemos. Dessa forma, o som no Second Life não é capaz de promover esse aprofundamento, visto que ele não é desenvolvido para isso. Alguns aspectos como a qualidade dos sons, por exemplo, fazem com que a experiência seja prejudicada e o usuário não se sinta imerso naquele ambiente. A falta da espacialidade do som na plataforma faz com que não haja uma sensação de estar envolvido em uma atmosfera, tornando a realidade muito mais bidimensional do que tridimensional.

A utilização conjunta dos elementos sonoros dentro dos diferentes cenários do Second Life parece ter como objetivo simular as paisagens sonoras do mundo virtual. Com base na abordagem de Neumann (2018), o surgimento das tecnologias digitais, bem como das inúmeras formas de manipulação sonora, ocasionou um distanciamento dessas paisagens da sua representação natural. Desse modo, temos uma ressignificação de determinados elementos sonoros, atribuindo-lhes novos significados dentro do contexto em que eles estão aplicados.

Conforme apresentado por Schafer (2011) no referencial teórico deste trabalho, uma paisagem sonora pode ser definida como qualquer manifestação sonora dentro do meio em que estamos inseridos. No entanto, apesar de ser possível caracterizar o conjunto de sons do Second Life como uma paisagem sonora eletrônica, esta ainda encontra-se longe de uma representação fiel dos ambientes sonoros que frequentamos diariamente, tendo em vista as problemáticas observadas neste trabalho referentes a qualidade dos sons da plataforma, sua representação e utilização no mundo virtual. O mesmo vale para a construção ficcional do som, ou seja, uma paisagem sonora inventiva. Porém, a possibilidade de controlar todos os sons que serão ouvidos (ou não) distancia-se dos princípios básicos da paisagem sonora, já que, conforme a abordagem de Wisnik (1989), o som é um elemento de presença constante em nossas vidas, enquanto o silêncio total é um conceito abstrato aos seres humanos. Portanto, é possível que o usuário opte por não ouvir nenhum som ao entrar no mundo virtual, mas isto apenas fará com que ele deixe de estar em contato com a

paisagem sonora eletrônica e passe a interagir com os outros elementos sonoros que estão presentes no ambiente real em que ele está inserido, perdendo o caráter imersivo e a noção de realismo na experiência virtual que está sendo vivenciada.

Com isso, observou-se neste trabalho que a má utilização do som pode interferir na capacidade de imersão do usuário dentro do metaverso, fazendo com que este não se sinta presente em um ambiente que, de acordo com o que foi apresentado por Davis *et al.* (2009), simula uma realidade desprendida de limitações físicas. Dessa forma, notou-se que o som no Second Life teve pouca contribuição na imersão do usuário para dentro da plataforma, tendo em vista que a sua utilização pode ser considerada, em determinados casos, como sendo simplória, ineficiente e, até mesmo, irritante aos ouvidos.

Neste contexto, percebeu-se que o som pode, inclusive, atrapalhar as ações e o poder de discernimento dos usuários, conforme foi observado nos três ambientes visitados da plataforma, a exemplo do som de água corrente que se mantinha constante e com muito mais intensidade que todos os outros sons presentes, sem haver um sentido específico para que isto ocorresse. Ademais, o aspecto direcional do uso do som também pode ser considerado um fator de interferência para uma boa experiência, já que não é possível guiar-se a partir da percepção sonora dentro da plataforma.

Dito isso, observou-se que existem oportunidades de melhorias das suas aplicações, tendo como objetivo promover um aumento no *user experience* dentro do metaverso. Portanto, notou-se que este pode se beneficiar do som como uma forma de reforçar a percepção do usuário acerca do nível de realismo do ambiente virtual em que ele está inserido, valendo-se de elementos sonoros de alta fidelidade que juntos constroem uma paisagem sonora virtual capaz de existir sem nenhuma vinculação ao ambiente real. Além disso, o som também pode ser utilizado para tornar o metaverso mais interativo, visando atuar como uma forma de resposta às ações do usuário dentro da plataforma. Conforme abordado por Liljedahl e Fagerlönn (2010), as notificações sonoras são de extrema importância para fornecer informações variadas ao usuário. Dessa maneira, a interatividade do som também pode ser utilizada a partir da propagação de diferentes mensagens sonoras dentro do metaverso.

Este trabalho possibilitou o entendimento de que o som tem muito a contribuir para a criação de experiências cada vez mais imersivas dentro do metaverso. A partir

dos procedimentos metodológicos utilizados, foi possível observar que os sons possuem um papel basilar em nossa percepção sobre a realidade, sendo capazes de influenciar nosso comportamento e sensações. Com isso, sua má utilização pode transformar uma experiência boa em ruim, bem como para intensificar sentimentos negativos. Do contrário, temos que a aplicação correta do som é capaz de aumentar a noção de realismo de um ambiente virtual ao assemelhar-se com o que vivenciamos no mundo real. Sendo assim, a sua contribuição baseia-se em fazer com que o metaverso se concretize como uma alternativa à realidade, de forma a tornar-se um universo à parte ao que vivemos.

Por fim, destacam-se as contribuições deste trabalho na perspectiva do autor. Para isso, ressalta-se a posicionalidade do autor, enquanto, além de graduando em Publicidade e Propaganda, estar envolvido em projetos musicais e de som, explicando sua familiaridade ao relacionar-se com a temática. No entanto, em se tratando de metaverso, o interesse surgiu nos últimos anos. Disto isso, esta pesquisa elucidou a compreensão sobre um tema que é relativamente novo e pouco debatido, visando contribuir em discussões futuras acerca do objeto de estudo. Em virtude de ser um estudo que se aprofundou em uma lacuna teórica, o maior desafio consistiu, justamente, nas percepções dos conceitos de *sound design* em um universo tão novo como o metaverso. Conclui-se, então, que com este trabalho foi possível aprofundar-se em dois assuntos que sempre despertaram-lhe muito interesse, possibilitando a oportunidade de estudar a relação entre os dois tópicos: o som e o metaverso.

Como principal lacuna do presente estudo, destaca-se a utilização de apenas um metaverso, estando a pesquisa pautada na percepção de somente uma realidade. Estudos futuros poderiam se beneficiar do entendimento da experiência no metaverso através do som utilizando outros metaversos como forma de observação e comparação. Além disso, poderiam ser considerados metaversos que utilizam dispositivos de realidade virtual, uma vez que estes possuem tecnologias mais avançadas, que poderiam trazer uma outra percepção do som.

Por fim, este trabalho de monografia tem uso potencial para a grande área de Publicidade e Propaganda, e de áreas afins, de inovação, tecnologia e som.

REFERÊNCIAS

- ALLAM, Zaheer; JONES, David S.. Future (post-COVID) digital, smart and sustainable cities in the wake of 6G: digital twins, immersive realities and new urban economies. **Land Use Policy**, [S.l.], v. 101, p. 1-13, fev. 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.105201>. Acesso em: 15 maio 2022.
- ALMEIDA, Inês. **Estudo das respostas emocionais ao som através da avaliação neurofisiológica em alunos da UBI**. 2020. 56 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina, Universidade Beira Interior, Covilhã, 2020.
- ALTMAN, Rick. The Material Heterogeneity. In: ALTMAN, Rick. **Sound Theory, Sound Practice**. New York: Routledge, 1992. Cap. 1, p. 17.
- ALVES, Lynn. Games e interatividade: mapeando possibilidades. **Obra Digital**, [S.l.], n. 5, p. 8-19, 1 out. 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.25029/od.2013.28.5>. Acesso em: 11 abr. 2022.
- AUDI, Gustavo; RÉGIS, Fátima. Imersão em jogos narrativos de videogame. **Revista Contracampo**, Rio de Janeiro, n. 29, p. 65-83, 30 abr. 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.22409/contracampo.v0i29.632>. Acesso em: 15 maio 2022.
- AUDIO. In: Oxford English Dictionary. Oxford: Lexico, 2022. Disponível em: <https://www.lexico.com/definicao/audio>. Acesso em: 09 abr. 2022.
- AVANZINI, Federico. Interactive Sound. In: POLOTTI, Pietro; ROCCHESSE, Davide. **Sound to Sense, Sense to Sound: a state of the art in sound and music computing**. Veneza: Logos Verlag Berlin, 2008. Cap. 9. p. 345-396.
- BECKERMAN, Joel; GRAY, Tyler. **The sonic boom: how sound transforms the way we think, feel, and buy**. New York: Mariner Books, 2014. 188 p.
- BEKELE, Mafereseb Kassahun; CHAMPION, Erik. A Comparison of Immersive Realities and Interaction Methods: cultural learning in virtual heritage. **Frontiers In Robotics And Ai**, [S.l.], v. 6, p. 1-14, 24 set. 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.3389/frobt.2019.00091>. Acesso em: 15 maio 2022.
- BERGMAN, Penny *et al.* Perceptual and emotional categorization of sound. **The Journal Of The Acoustical Society Of America**, [S.l.], v. 126, n. 6, p. 3156-3167, dez. 2009. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1121/1.3243297>. Acesso em: 25 mar. 2022.
- BIANCHINI, Roberto Cezar *et al.* Jogos Eletrônicos e Realidade Virtual. In: TORI, Romero; KIRNER, Claudio; SISCOOTTO, Robson. **Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada**. Belém: Editora SBC, 2006. Cap. 12. p. 199-219.
- BISTAFA, Sylvio R. **Acústica aplicada ao controle do ruído**. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2018. 436 p.

BONSU, Samuel K.; DARMODY, Aron. Co-creating Second Life. **Journal Of Macromarketing**, [S.l.], v. 28, n. 4, p. 355-368, dez. 2008. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1177/0276146708325396>. Acesso em: 30 maio 2022.

BLOOMBERG LÍNEA. **Lembra do Second Life? Esse pode ser o futuro do Facebook**. 2022. Elaborado por Parmy Olson. Disponível em: <https://www.bloomberglinea.com.br/2022/02/06/lembra-do-second-life-esse-pode-ser-o-futuro-do-facebook/>. Acesso em: 26 maio 2022.

BRAGA, José Luiz. Os estudos de interface como espaço de construção do Campo da Comunicação. **Revista Contracampo**, [S.l.], n. 10/11, p. 219-236, 15 dez. 2004. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.22409/contracampo.v0i10/11.542>. Acesso em: 24 abr. 2022.

BRAGA, Newton C. **Fundamentos de som e acústica**. Brasil: Editora NCB, 2016. 329 p.

BUSARELLO, Raul Inácio; BIEGING, Patricia; ULBRICHT, Vânia Ribas. Narrativas interativas: imersão, participação e transformação no caso da nova tecnologia para games “kinect”. **Rumores**, [S. l.], p. 145-161, 2012.

CAMARGO, Fernando Emboaba de; NOVO JUNIOR, José Eduardo Fornari. NARRATIVIDADE E RANDOMIZAÇÃO DA PAISAGEM SONORA EM JOGOS ELETRÔNICOS. **Música, Filosofia e Educação 4**, [S.l.], p. 95-108, 5 fev. 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.22533/at.ed.07719050210>. Acesso em: 04 abr. 2022.

CAMPOS, Gisela Belluzzo de; ESPÍNDOLA, Fábio. Design gráfico-sonoro em projetos interativos em tecnologias livres. In: CONFERENCE OF THE IBEROAMERICAN SOCIETY OF DIGITAL GRAPHICS, 20., 2016, Buenos Aires. **Anais [...]**. [S.l.]: Sigradi, 2016. p. 609-613.

CANAL TECH. **Com isolamento social, Second Life vive novo boom de usuários**. 2020. Elaborado por Wagner Wakka. Disponível em: <https://canaltech.com.br/internet/second-life-novo-boom-usuarios-162456/>. Acesso em: 03 julho 2022.

CARDOSO, Alexandre *et al.* **Tecnologias e ferramentas para o desenvolvimento de sistemas de realidade virtual e aumentada**. Recife: Editora Universitária UFPE, 2007.

CARMIGNIANI, Julie *et al.* Augmented reality technologies, systems and applications. **Multimedia Tools And Applications**, [S.l.], v. 51, n. 1, p. 341-377, 14 dez. 2010. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s11042-010-0660-6>. Acesso em: 8 maio 2022.

CARMIGNIANI, Julie; FURHT, Borko. Augmented Reality: an overview. In: FURHT, Borko. **Handbook of Augmented Reality**. Florida: Springer, 2011. Cap. 1. p. 3-46.

CARVALHO, Luiz Roberto; PEREIRA, Alice Theresinha Cybis. Áudio dinâmico: o design de som nos ambientes interativos. **Ergodesign & Hci**, [S.l.], v. 5, n. , p. 180-195, 30 set. 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.22570/ergodesignhci.v5iespecial.358>. Acesso em: 30 mar. 2022.

CASE, Amber; DAY, Aaron. **Designing with sound**: fundamentals for products and services. Sebastopol: O'Reilly, 2019. 201 p.

CASTANHEIRA, José Cláudio Siqueira. **A paisagem sonora eletrônica**: a construção de novas audibilidades no cinema. 2010. 200 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação e Humanidades, Comunicação, Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <https://www.bdttd.uerj.br:8443/handle/1/8907>. Acesso em: 02 abr. 2022.

CASTANHEIRA, José Cláudio S.; COELHO, Joyce Ajuz. Dos sinos ao iPod: sons, espaços e identidades nas novas estratégias das marcas. **Comunicação, Mídia e Consumo**, São Paulo, v. 9, n. 25, p. 219-239, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18568/cmc.v9i25.320>. Acesso em: 22 mar. 2022.

CHAVES, Eduardo O. C. Virtualização da realidade. **Comunicação & Educação**, São Paulo, v. 16, p. 26-28, 1999. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/36877/39599>. Acesso em: 23 abr. 2022.

CHAVES, Renan Paiva. Pensamentos e práticas sonoras no documentário: trilha sonora, sound design e experimentação. **Revista Brasileira de Estudos de Cinema e Audiovisual**, [S.l.], v. 5, n. 1, p. 1-35, jun. 2016. Disponível em: <https://rebeca.socine.org.br/1/article/viewFile/246/216>. Acesso em: 06 abr. 2022.

COLLINS, Karen. **Game Sound**: an introduction to the history, theory, and practice of video game music and sound design. Cambridge: The Mit Press, 2008. 197 p.

CONDE, Kátia Cairo Nabais. Considerações Acerca do Uso Indiscriminado do Som e dos seus Efeitos no Homem. **Brazilian Journal Of Music Therapy**, [S.l.], n. 3, p. 51-60, 1997. Disponível em: <https://musicoterapia.revistademusicoterapia.mus.br/index.php/rbmt/article/view/144/132>. Acesso em: 22 mar. 2022.

COSTA, Jéssica N.. O Vazio da Era Hipermoderna. In: CONGRESSO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO NA REGIÃO SUDESTE, 20., 2015, Uberlândia. **Anais [...]**. Uberlândia: Intercom, 2015. p. 1-5. Disponível em: <https://www.portalintercom.org.br/anais/sudeste2015/resumos/R48-0258-1.pdf>. Acesso em: 03 abr. 2022.

COOPER, Lyz. **What is sound healing?** London: Watkins Media, 2016. 144 p.

CROCE, Delton; CROCE JÚNIOR, Delton. **Manual da Medicina Legal**. 8. ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

CUNNINGHAM, Stuart; GROUT, Vic; PICKING, Richard. Emotion, Content, and Context in Sound and Music. In: GRIMSHAW, Mark. **Game Sound Technology and Player Interaction**. New York: Information Science Reference, 2011. Cap. 12. p. 235-263. Disponível em: <https://doi.org/10.4018/978-1-61692-828-5.ch012>. Acesso em: 25 mar. 2022.

DAVIS, Alanah *et al.* Avatars, People, and Virtual Worlds: foundations for research in metaverses. **Journal Of The Association For Information Systems**, [S.L.], v. 10, n. 2, p. 90-117, fev. 2009. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.17705/1jais.00183>. Acesso em: 15 maio 2022.

DIONISIO, John David N.; BURNS III, William G.; GILBERT, Richard. 3D Virtual worlds and the metaverse. **Acm Computing Surveys**, [S.L.], v. 45, n. 3, p. 1-38, jun. 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1145/2480741.2480751>. Acesso em: 15 maio 2022.

DOMSCH, Sebastian. Dialogue in video games. In: MILDORF, Jarmila; THOMAS, Bronwen. **Dialogue across media**. Amsterdam: Dialogue Studies, 2017. p. 251.

DONG, Yuanfa; LIU, Wenrong. A research of multisensory user experience indicators in product usage scenarios under cognitive perspective. **International Journal On Interactive Design And Manufacturing (Ijidem)**, [S.L.], v. 11, n. 4, p. 751-759, 25 out. 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s12008-016-0358-8>. Acesso em: 13 abr. 2022.

DORNELLES, Jonatas. **Vida na rede**: uma análise antropológica da virtualidade. 2018. 293 f. Tese (Doutorado) - Curso de Antropologia Social, Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

DUARTE, Alvaro E. Lopez. Algorithmic interactive music generation in videogames: a modular design for adaptive automatic music scoring. **Soundeffects**, [S.L.], v. 9, n. 1, p. 38-59, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.7146/se.v9i1.118245>. Acesso em: 13 abr. 2022.

FALCI, Carlos Henrique; JARDIM, Gabriela. Configurações das cibernarrativas a partir do conceito de imersão. **Lumina: Revista do Programa de Pós-graduação em Comunicação**, Juiz de Fora, v. 2, n. 1, p. 1-14, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.34019/1981-4070.2007.v1.20981>. Acesso em: 12 maio 2022.

FERNANDES, Bruno Chagas Alves; SÁNCHEZ, Joaquín Fernández. Realidade aumentada aplicada ao design. **Holos**, [S.L.], v. 1, p. 28-47, 8 jul. 2008. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.15628/holos.2008.161>. Acesso em: 25 abr. 2022.

FERREIRA, Daniela Carvalho Monteiro; PAIVA, José Eduardo Ribeiro de. **O áudio na internet**. Uberlândia: Edibrás, 2008. 120 p.

FERREIRA, Emmanoel Martins. **Games, imersão e interatividade: novos paradigmas para uma comunicação lúdica**. 2007. 153 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Tecnologias da Comunicação e Estéticas, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

FLICK, Uwe. **Desenho da pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009. 164 p.

FRANCO, Marisa Sel *et al.* Sound design em games e UX: estudo de caso da relação entre efeitos sonoros e ações de jogo no super mario bros. **Ergodesign & Hci**, [S.l.], v. 8, n. 2, p. 1-26, 31 dez. 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.22570/ergodesignhci.v8i2.1460>. Acesso em: 13 abr. 2022.

FRÜHHOLZ, Sascha; TROST, Wiebke; KOTZ, Sonja A. The sound of emotions—Towards a unifying neural network perspective of affective sound processing. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, [S.l.], v. 68, p. 96-110, set. 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.05.002>. Acesso em: 22 mar. 2022.

GALETTO, Ulisses. **O sentido do som**: uma introdução à pós-produção de som para o audiovisual. Curitiba: Appris, 2021. 213 p.

GERHARDT, Tatiana Engel *et al.* A estrutura do projeto de pesquisa. In: GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da Ufrgs, 2009. Cap. 4. p. 65-87.

GIBBS, Tonny. **The Fundamentals of Sonic Art and Sound Design**. London: Ava, 2007. 175 p.

GNECCO, Bruno Barberi; GUIMARÃES, Marcelo de Paiva; DAMAZIO, Rodrigo. Ambientes de Hardware e Software para Aplicações de Realidade Virtual e Aumentada. In: KIRNER, Claudio; SISCOOTTO, Robson. **Realidade Virtual e Aumentada**: conceitos, projeto e aplicações. Petrópolis: Editora SBC, 2007. p. 72-89.

GOBBI, Maria Cristina; BERNARDINI, Gleice. Interatividade: um conceito além da internet. **Revista Geminis**, [S.l.], v. 1, n. 2, p. 42-56, 2013. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/135217>. Acesso em: 11 abr. 2022.

GRIFFIN, Clark. **Metaverse**: the visionary guide for beginners to discover and invest in virtual lands, blockchain gaming, digital art of nfts and the fascinating technologies of vr, ar and ai. Ebook Kindle, 2022. 324 p.

HAZAN, Susan. Musing the Metaverse. In: ANNUAL CONFERENCE OF CIDOC, 18., 2008, Athens. **Proceedings [...]**. Athens: Cidoc, 2008. p. 1-26.

HENRIQUES, Sandra Mara Garcia; FURINI, Liana Gross. Ubiquidade e mobilidade: percepções sobre a ubiquidade das conexões através da internet das coisas. **Anuario Electrónico de Estudios En Comunicación Social**, [S.l.], v. 12, n. 1, p. 11-23, 13 dez. 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/disertaciones/a.6058>. Acesso em: 18 abr. 2022.

HUANG, Jie; SUN, Pingjin; ZHANG, Weijie. Analysis of the Future Prospects for the Metaverse. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON FINANCIAL INNOVATION AND ECONOMIC DEVELOPMENT, 7., 2022, Wuhan. **Proceedings [...]**. [S.l.]: Atlantis Press International B.V, 2022. v. 648, p. 1899-1904. Disponível em: <https://doi.org/10.2991/aebmr.k.220307.312>. Acesso em: 15 maio 2022.

HUG, Daniel; PFAFF, Simon. Bringing Sound to Interaction Design: challenges, opportunities, inspirations. In: FILIMOWICZ, Michael. **Foundations in sound design for embedded media**: a multidisciplinary approach. New York: Routledge, 2019. Cap. 5.

IMMERSION. In: Oxford English Dictionary. Oxford: Lexico, 2022. Disponível em: <https://www.lexico.com/definition/sound>. Acesso em: 02 mai. 2022.

IRSHAD, Shafaq; RAMBLI, Dayang Rohaya Bt Awang. User Experience of Mobile Augmented Reality: a review of studies. In: D INTERNATIONAL CONFERENCE ON USER SCIENCE AND ENGINEERING (I-USER), 3., 2014, Shah Alam. **Proceedings [...]**. Shah Alam: IEEE, 2014. p. 125-130. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7002689>. Acesso em: 10 maio 2022.

IZHAKI, Roey. **Mixing Audio**: concepts, practices and tools. Burlington: Focal Press, 2008. 565 p.

JENNETT, Charlene *et al.* Measuring and defining the experience of immersion in games. **International Journal Of Human-Computer Studies**, [S.l.], v. 66, n. 9, p. 641-661, set. 2008. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhcs.2008.04.004>. Acesso em: 14 maio 2022.

KAMPFER, Kristina; IVENS, Bjoern; BREM, Alexander. Multisensory innovation: haptic input and its role in product design. **IEEE Engineering Management Review**, [S.l.], v. 45, n. 4, p. 32-38, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1109/emr.2017.2768504>. Acesso em: 13 abr. 2022.

KAPLAN, Andreas M.; HAENLEIN, Michael. The fairyland of Second Life: virtual social worlds and how to use them. **Business Horizons**, [S.l.], v. 52, n. 6, p. 563-572, nov. 2009. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bushor.2009.07.002>. Acesso em: 25 maio 2022.

KELNER, Judith; TEICHRIEB, Veronica. Técnicas de Interação para Ambientes de Realidade Virtual e Aumentada. In: KIRNER, Claudio; SISCOOTTO, Robson. **Realidade Virtual e Aumentada**: conceitos, projeto e aplicações. Petrópolis: Editora SBC, 2007. p. 52-70.

KIRNER, Claudio; KIRNER, Tereza Gonçalves. Evolução e Tendências da Realidade Virtual e da Realidade Aumentada. In: SIMPÓSIO DE REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA, 8., 2011, Uberlândia. **Anais [...]**. Uberlândia: SBC, 2011. p. 10-25.

KIRNER, Claudio; SISCOOTTO, Robson Augusto. Fundamentos de Realidade Virtual e Aumentada. In: KIRNER, Claudio; SISCOOTTO, Robson. **Realidade Virtual e Aumentada**: conceitos, projeto e aplicações. Petrópolis: Editora SBC, 2007. p. 2-21.

KIRNER, Claudio; TORI, Romero. Fundamentos de Realidade Aumentada. In: TORI, Romero; KIRNER, Claudio; SISCOOTTO, Robson. **Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada**. Belém: Editora SBC, 2006. Cap. 2. p. 22-38.

KOTLER, Philip; KARTAJAYA, Hermawan; SETIAWAN, Iwan. **Marketing 4.0: do tradicional ao digital**. Rio de Janeiro: Sextante, 2017. 208 p.

LEE, Kangdon. Augmented Reality in Education and Training. **Techtrends**, [S.L.], v. 56, n. 2, p. 13-21, 7 fev. 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s11528-012-0559-3>. Acesso em: 02 maio 2022.

LEMAITRE, Guillaume; SUSINI, Patrick. Timbre, Sound Quality, and Sound Design. In: SIEDENBURG, Kai *et al.* **Timbre: Acoustics, Perception, and Cognition**. Cham: Springer, 2019. Cap. 9. p. 245-272.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993. 208 p. Tradução de: Carlos Irineu da Costa.

LÉVY, Pierre. **O que é o virtual?** São Paulo: Editora 34, 1996. 111 p. Tradução de: Paulo Neves.

LILJEDAHN, Mats; FAGERLÖNN, Johan. Methods for Sound Design: a review and implications for research and practice. In: AUDIO MOSTLY CONFERENCE: A CONFERENCE ON INTERACTION WITH SOUND, 10., 2010, [S.l.]. **Anais [...]**. [S.l.]: Acm, 2010. p. 1-8. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/1859799.1859801>. Acesso em: 13 abr. 2022.

LONGO, Walter. **Marketing e comunicação na era pós-digital: as regras mudaram**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2019. 312 p.

LOPES, Eduardo Simonini. A realidade do virtual. **Psicologia em Revista**, Belo Horizonte, v. 11, n. 17, p. 96-112, jun. 2005. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/psicologiaemrevista/article/view/223>. Acesso em: 21 abr. 2022.

LUERSEN, Eduardo Harry. Iconofonias: design sonoro e memória na instauração dos mundos dos jogos digitais. **Fronteiras - Estudos Midiáticos**, [S.l.], v. 22, n. 2, p. 44-55, 22 ago. 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4013/fem.2020.222.04>. Acesso em: 13 abr. 2022.

MANOCHA, Dinesh; LIN, Ming C.. Interactive sound rendering. In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER-AIDED DESIGN AND COMPUTER GRAPHICS, 11., 2009, Huangshan. **Anais [...]**. Huangshan: Ieee, 2009. p. 19-26. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/CADCG.2009.5246815>. Acesso em: 13 abr. 2022.

MARABELLI, Marco; NEWELL, Sue. Everything you always wanted to know about the Metaverse* (*but were afraid to ask). In: ACADEMY OF MANAGEMENT ANNUAL MEETING, 82., 2022, Seattle. **Proceedings [...]**. Seattle: Academy Of Management, 2022. p. 1-40.

MASSAROLO, João; MESQUITA, Dario. Imersão em realidades ficcionais. **Revista Contracampo**, [S.l.], n. 29, p. 46-64, 30 abr. 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.22409/contracampo.v0i29.647>. Acesso em: 15 maio 2022.

MAZER, Dulce *et al.* O estudo das sonoridades: perspectivas teóricas e epistemológicas. In: CASTANHEIRA, José Cláudio S. *et al.* **Poderes do som: políticas, escutas e identidades**. Florianópolis: Insular Livros, 2020. Cap. 1. p. 12-13.

MENDES, Eduardo Santos. Walter Murch: a revolução da trilha sonora cinematográfica. **Significação: Revista de Cultura Audiovisual**, [S.l.], v. 33, n. 26, p. 187-224, 23 dez. 2006. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2316-7114.sig.2006.65639>. Acesso em: 05 abr. 2022.

MENEGUETTE, Lucas Correia. **Realidade virtual e experiência do espaço: imersão, fenomenologia, tecnologia**. 2010. 117 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Tecnologias da Inteligência e Design Digital, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: <https://tede.pucsp.br/bitstream/handle/18261/1/Lucas%20Correia%20Meneguette.pdf>. Acesso em: 15 maio 2022.

MONTEIRO, Vitor. **Electromedicine and Biofeedback**. 2011. 120 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Science And Engineering, Atlantic International University, Honolulu, 2011.

MARKS, Aaron. **The complete guide to Game Audio: for composers, musicians, sound designers, and game developers**. 2. ed. Abingdon: Focal Press, 2009. 417 p.

NEUMANN, Helena Rodi. Mudanças históricas nos ruídos da cidade: a paisagem sonora urbana como uma composição musical. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE GESTÃO, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO, 2., 2018, Naviraí. **Anais [...]**. Naviraí: EIGEDIN, 2018. p. 1-21. Disponível em: https://periodicos.ufms.br/index.php/EIGEDIN/article/view/7076/pdf_21. Acesso em: 06 abr. 2022.

OLSSON, Thomas. Concepts and Subjective Measures for Evaluating User Experience of Mobile Augmented Reality Services. In: HUANG, Weidong; ALEM, Leila; LIVINGSTON, Mark A. **Human Factors in Augmented Reality Environments**. New York: Springer, 2012. Cap. 9. p. 203-232.

PALUDO, Ticiano. Sound Branding e o silêncio das marcas: conexões íntimas por minimalismos sonoros. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON BRANDING, 2017, Leiria. **Anais [...]**. Leiria: Instituto Politécnico de Leiria, 2017. p. 1-16. Disponível em: https://www.academia.edu/Documents/in/Sound_Branding. Acesso em: 25 mar. 2022.

PARK, Sang-Min; KIM, Young-Gab. A Metaverse: taxonomy, components, applications, and open challenges. **Ieee Access**, [S.l.], v. 10, p. 4209-4251, 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1109/access.2021.3140175>. Acesso em: 14 maio 2022.

PATTERSON, Daniel. **Incrível Metaverso**: o futuro da internet: (cripto agrícola, nft, nfts, defi, gaming, metaverse, nft, nfts, axie, play to earn, staking crypto, cardano, solana, polkadot, binance, ftx). Ebook Kindle, 2021. 63 p.

PEREIRA, Rogério. **User Experience Design**: como criar produtos digitais com foco nas pessoas. São Paulo: Casa do Código, 2018. 208 p.

PIKER, Güler. **Evaluation of product sound design within the context of emotion design and emotional branding**. 2005. 127 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engineering And Sciences, Izmir Institute Of Technology, Izmir, 2005. Disponível em: <https://gcris.iyte.edu.tr/bitstream/11147/3254/1/T000363.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2022.

PINHANEZ, Claudio. Interfaces Não-Convencionais. In: TORI, Romero; KIRNER, Claudio; SISCOOTTO, Robson. **Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada**. Belém: Editora SBC, 2006. Cap. 11. p. 173-198.

PINHO, Márcio Serolli; REBELO, Irla Bocianoski. Interação em Ambientes Virtuais Imersivos. In: TORI, Romero; KIRNER, Claudio; SISCOOTTO, Robson. **Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada**. Belém: Editora SBC, 2006. Cap. 10. p. 149-172.

PINTO, Ben-Hur Lima; SARMENTO, Camila Freitas. **Desenho de som**. Curitiba: Intersaberes, 2021. 231 p.

RENZI, Adriano Bernardo. Experiência do usuário: construção da jornada pervasiva em um ecossistema. In: SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN DA ESDI, 3., 2017, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: Spgd, 2017. p. 1-10.

RODRIGUES, Gessica Palhares; PORTO, Cristiane de Magalhães. Realidade Virtual: conceitos, evolução, dispositivos e aplicações. **Interfaces Científicas - Educação**, [S.l.], v. 1, n. 3, p. 97-109, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.17564/2316-3828.2013v1n3p97-109>. Acesso em: 24 abr. 2022.

ROGINSKA, Agnieszka; GELUSO, Paul. **Immersive sound**: the art and science of binaural and multi-channel audio. New York: Routledge, 2018. 357 p.

RUI, Laura Rita; STEFFANI, Maria Helena. Física: som e audição humana. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 17., 2007, São Luís. **Anais [...]**. São Luís: SBF, 2007. p. 1-6. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/30450>. Acesso em: 19 mar. 2022.

RYMASZEWSKI, Michael *et al.* **Second Life**: the official guide. Indianapolis: Wiley, 2007. 334 p.

SALSELAS, Inês; PENHA, Rui; BERNARDES, Gilberto. Sound design inducing attention in the context of audiovisual immersive environments. **Personal And Ubiquitous Computing**, [S.L.], v. 25, n. 4, p. 737-748, 14 abr. 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s00779-020-01386-3>. Acesso em: 20 abr. 2022.

SAMUELS, David W. *et al.* Soundscapes: toward a sounded anthropology. **Annual Review Of Anthropology**, [S.l.], v. 39, n. 1, p. 329-345, 21 out. 2010. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1146/annurev-anthro-022510-132230>. Acesso em: 29 mar. 2022.

SANTOS, Otávio. A individualização virou tendência na era da portabilidade? In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE MÚSICA E MÍDIA, 10., 2014, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Anppom, 2014. p. 161-171. Disponível em: http://musimid.mus.br/10encontro/wp-content/uploads/1/10encontro_1_santos.pdf. Acesso em: 06 abr. 2022.

SCHAFER, R. Murray. **A afinação do mundo**. 2. ed. São Paulo: Editora Unesp, 2011. 382 p. Tradução de: Marisa Trench Fonterrada.

SCHOLZ, Joachim; SMITH, Andrew N.. Augmented reality: designing immersive experiences that maximize consumer engagement. **Business Horizons**, [S.l.], v. 59, n. 2, p. 149-161, mar. 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bushor.2015.10.003>. Acesso em: 12 maio 2022.

SILBERSCHNEIDER, Clara. **O uso de fones de ouvido e o novo individualismo**. 2020. 125 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Sociologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8132/tde-19022021-192906/pt-br.php>. Acesso em: 01 abr. 2022.

SILVA FILHO, Antonio Mendes da. Conectividade: da user experience à usabilidade. **Revista Espaço Acadêmico**, [S. l.], v. 9, n. 106, p. 12-17, mar. 2010. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/9505>. Acesso em: 10 abr. 2022.

SILVA FILHO, Antonio Mendes. User Experience: essencial no projeto de produtos e serviços. **Revista Espaço Acadêmico**, [S.l.], v. 11, n. 130, p. 68-72, mar. 2012. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/16256>. Acesso em: 10 abr. 2022.

SILVEIRA, Denise Tolfo; CÓRDOVA, Fernanda Peixoto. A pesquisa científica. In: GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da Ufrgs, 2009. Cap. 2. p. 31-42.

SINCLAIR, Jean-Luc. **Principles of Game Audio and Sound Design**: sound design and audio implementation for interactive and immersive media. New York: Routledge, 2020. 287 p.

SMUS, Boris. **Web Audio API**. Sebastopol: O'Reilly, 2013. 61 p.

SORENSEN, Vibeke. Sound, Media Art, and the Metaverse. In: SI15, 15., 2015, Singapore. **Proceedings [...]**. Singapore: ICMA Array, 2016. p. 5-8.

SOUND. In: Oxford English Dictionary. Oxford: Lexico, 2022. Disponível em: <https://www.lexico.com/definition/sound>. Acesso em: 20 mar. 2022.

SUSINI, Patrick; HOUIX, Olivier; MISDARIIS, Nicolas. Sound design: an applied, experimental framework to study the perception of everyday sounds. **The New Soundtrack**, [S.l.], v. 4, n. 2, p. 103-121, set. 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.3366/sound.2014.0057>. Acesso em: 06 abr. 2022.

TAYLOR, Micah T. *et al.* RESound: interactive sound rendering for dynamic virtual environments. In: ACM INTERNATIONAL CONFERENCE ON MULTIMEDIA, 17., 2009, Beijing. **Proceedings [...]**. Beijing: SIGMM, 2009. p. 271-280. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/1631272.1631311>. Acesso em: 13 abr. 2022.

TEIXEIRA, Fabrício. **Introdução e boas práticas em UX Design**. São Paulo: Casa do Código, 2014. 263 p.

THOROGOOD, Miles. Soundscape Generation Systems. In: FILIMOWICZ, Michael. **Foundations in sound design for interactive media: A multidisciplinary approach** New York: Routledge, 2019. Cap. 12.

TOFFOLO, Rael B. Gimenes; OLIVEIRA, Luis Felipe; ZAMPRONHA, Edson S.. Paisagem Sonora: uma proposta de análise. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA, 14., 2003, Porto Alegre. **Anais [...]**. Porto Alegre: UFRGS, 2003. p. 1-11. Disponível em: <https://web.archive.southampton.ac.uk/cogprints.org/3000/>. Acesso em: 25 mar. 2022.

TORI, Romero *et al.* Jogos e Entretenimento com Realidade Virtual e Aumentada. In: KIRNER, Claudio; SISCOOTTO, Robson. **Realidade Virtual e Aumentada: conceitos, projeto e aplicações**. Petrópolis: Editora SBC, 2007. Cap. 10. p. 192-222.

TORI, Romero; KIRNER, Claudio. Fundamentos de Realidade Virtual. In: TORI, Romero; KIRNER, Claudio; SISCOOTTO, Robson. **Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada**. Belém: Editora SBC, 2006. Cap. 1. p. 2-21.

TORRES, Marcos Alberto; KOZEL, Salete. Paisagens Sonoras: possíveis caminhos aos estudos culturais em geografia. Revista Ra'e Ga, Curitiba, n. 20, p. 123-132, 2010. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/20616>. Acesso em: 04 abr. 2022.

VALLINO, James R. **Interactive Augmented Reality**. 1998. 90 f. Tese (Doutorado) - Curso de Arts And Sciences, Department Of Computer Science The College, University Of Rochester, New York, 1998.

VERHULST, Isabelle *et al.* Do VR and AR versions of an immersive cultural experience engender different user experiences? **Computers In Human Behavior**, [S.l.], v. 125, p. 1-10, dez. 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2021.106951>. Acesso em: 14 maio 2022.

WANG, Qin *et al.* Non-Fungible Token (NFT): Overview, Evaluation, Opportunities and Challenges. **Arxiv**, [S.l.], p. 1-20, 2021.

WETZEL, R. *et al.* Designing Mobile Augmented Reality Games . In: FURHT, Borko. **Handbook of Augmented Reality**. Florida: Springer, 2011. Cap. 25. p. 513-539.

WHITTINGTON, William. **Sound Design & Science Fiction**. Austin: University Of Texas Press, 2007. 273 p.

WIGRAM, Tony. Music Therapy. In: PAYNE, Helen. **Handbook of Inquiry in the Arts Therapies**: one river, many currents. London: Jessica Kingsley Publishers, 1993. p. 177.

WINTERS, Terry. **The Metaverse**: prepare now for the next big thing! Independently Published, 2021. 127 p.

WISNIK, José Miguel. **O som e o sentido**: uma outra história das músicas. 2. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 1989. 279 p.

WYSE, Lonce; SUBRAMAINAN, Srikumar. FOUNDATIONS OF INTERACTIVE SOUND DESIGN FOR TRADITIONAL STORYTELLING. In: ICMC SUMMER MEETING ON DIFFERENTIAL EQUATIONS, 2012, São Carlos. **Anais [...]** . São Carlos: USP, 2012. p. 1-4.

XR TODAY. **Second Life Storefront User Traffic Jumps 35 Percent in 2021**. 2022. Elaborado por Rory Greener. Disponível em: <https://www.xrtoday.com/virtual-reality/second-life-user-traffic-jumps-35-percent-in-2021/>. Acesso em: 03 jul 2022.

YANAGISAWA, Hideyoshi; MIYAZAKI, Chihiro; BOUCHARD, Carole. Kansei Modeling Methodology for Multisensory UX Design. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING DESIGN, 21., 2017, Vancouver. **Anais [...]** . Vancouver: ICED, 2017. p. 159-168.

YIN, Robert K. **Pesquisa qualitativa**: do início ao fim. Porto Alegre: Penso, 2016. 286 p. Tradução de: Daniel Bueno.

YUEN, Steve Chi-Yin; YAOYUNEYONG, Gallayanee; JOHNSON, Erik. Augmented Reality: an overview and five directions for ar in education. **Journal Of Educational Technology Development And Exchange**, [S.L.], v. 4, n. 1, p. 119-140, 1 jun. 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18785/jetde.0401.10>. Acesso em: 10 maio 2022.

ZATTRIA, Laura *et al.* Analysis of sound design practices: research methodology. In: COLLOQUIO DI INFORMATICA MUSICALE, 22., 2018, Udine. **Anais [...]** . Udine: Hal Open Science, 2019. p. 1-9. Disponível em: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02003019/document>. Acesso em: 06 abr. 2022.

ZHENG, J.M.; CHAN, K.W.; GIBSON, I. Virtual reality. **Ieee Potentials**, [S.L.], v. 17, n. 2, p. 20-23, 1998. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1109/45.666641>. Acesso em: 24 abr. 2022.



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Pró-Reitoria de Graduação
Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 1 - 3º. andar
Porto Alegre - RS - Brasil
Fone: (51) 3320-3500 - Fax: (51) 3339-1564
E-mail: prograd@pucrs.br
Site: www.pucrs.br